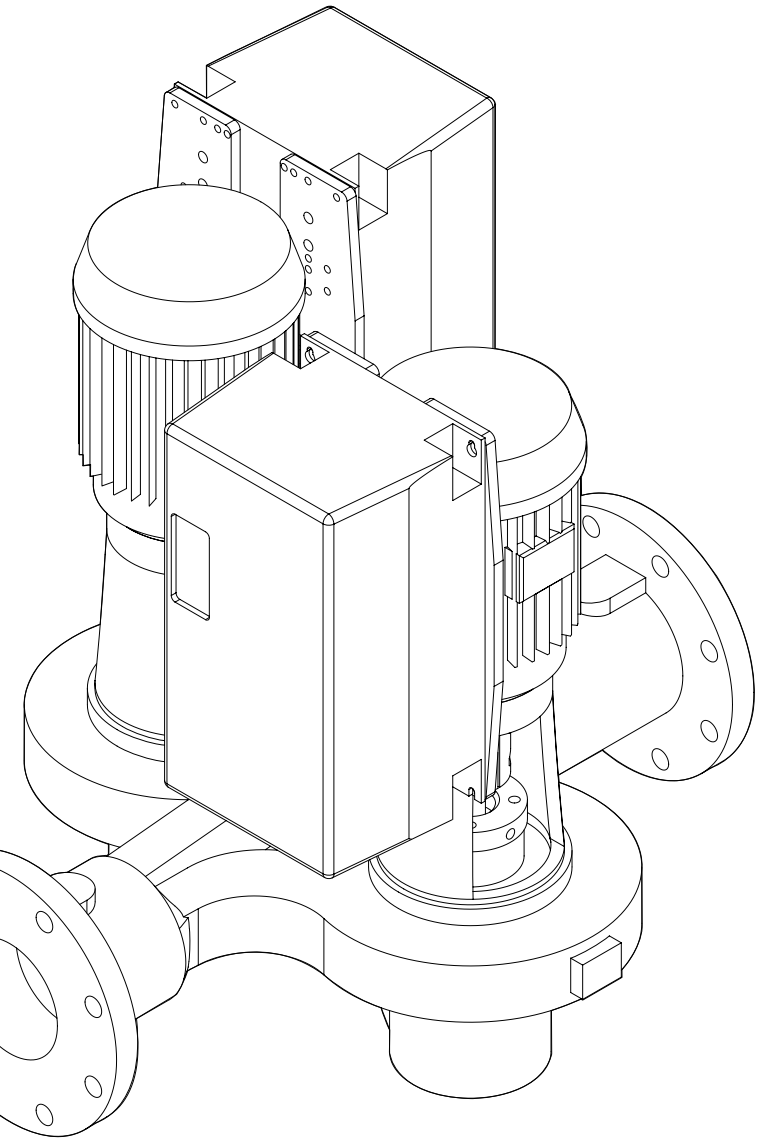
ARMSTRONG



Installations- und Betriebs-anleitung

Design Envelope 4312 und 4392 IVS vertikales Inline-Zwillingspumpenaggregat mit integrierter Regelanlage

Datei Nr.: 94.84 EU
Datum: 13. Mai 2012
Vorversion: Neu
Datum: NEU

Inhalt

1.0 Auspacken 4
1.1 Umgang mit den Aggregaten 4312 IVS und 4392 IVS 4
2.0 Einbau 4
2.1 Mechanische Installation 4
2.1.1 Aufstellort 4
2.1.2 Lagerort 4
2.1.3 Installation 4
2.1.4 Pumpenverrohrung – Allgemeines 5
2.1.5 Ausrichtung 5
2.1.6 Starten der Pumpe 5
2.1.7 Allgemeine Pflege 6
2.1.8 Schmierung 6
2.1.9 Systemsauberkeit 7
3.0 CE-Zulassungen 9
4.0 Mechanische Installation 9
4.1 Gehäuseschutzart 9
4.2 Umgebungstemperatur 9
5.0 Elektrische Installation 9
5.1 Erdschlussstrom 10
5.2 Erdschlussstrom 10
5.3 Zusätzlicher Motorschutz 10
5.4 Versorgungsspannung 10
5.5 Werkzeuge für die Installation 10
5.6 Kabeldurchführungsgrößen 10
5.7 Max. Kabelquerschnitt 10
5.8 Netzanschluss 11
5.9 Steueranschlüsse 11
5.9.1 Anschlussbeispiele 12
6.0 Programmierung, Überwachung und Diagnose 13

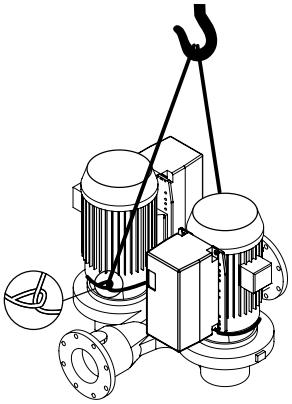
6.1 Bedienfeld – Funktionen und Bedienung 14
6.1.1 Display 14
6.1.2 LEDs 14
6.1.3 Steuertasten 14
6.1.4 Anzeigemodus 15
6.1.5 QUICK MENU (Schnellmenü) 16
6.1.6 Menümodus 16
7.0 Sensorless-Betrieb 19
7.1 Standardbetriebsart – quadratische Druckregelung 19
7.1.1 Beschreibung der Einstellungen 19
7.1.2 Einstellung der Parameter für die quadratische Druckregelung 19
7.2 Konstantdruckregelung 19
7.1.1 Einstellung der Parameter für die Konstantdruckregelung 20
7.3 Proportionaldruckregelung 20
7.1.1 Einstellung der Parameter für die Proportionaldruckregelung 20
8.0 Steuerung über externes Feedback 20
8.1 Parametergruppen und Beschreibungen 20
9.0 Warn- und Alarmmeldungen 25
9.1 Interne LEDs 26
10.0 Integrierte Stellglieder 29
10.1 Gehäuseschutzart 29
10.2 Umgebungstemperatur 29
11.0 Elektrische Installation 29
11.1 Erdschlussstrom 29
11.2 Starten/Stoppen der Pumpe 29
11.3 Zusätzlicher Motorschutz 29
11.4 Versorgungsspannung 30
11.5 Netzabsicherung 30
11.6 Erdung und IT-Spannungsversorgung 30
11.7 Relaisanschlüsse 31
11.8 Elektrische Installation und Anschluss der Regelelektronik 32
11.8.1 Zugang zu den Anschlussklemmen 33
11.8.2 Anschlussklemmen der Regelelektronik 33
11.8.3 Anschlussbeispiele 34
11.8.4 Fern-Bedienfeld – Anschlüsse 35
12.0 Programmierung, Überwachung und Diagnose 36
12.1 Grafisches Vor-Ort-Bedienfeld – Funktionen und Bedienung 36
12.2 Kontrollleuchten (LEDs) 37
12.3 Steuertasten 37
12.4 Programmierung 38
12.4.1 Parameterauswahl 38
12.4.2 Ändern von Daten 39
13.0 Sensorless-Betrieb 39
13.1 Standard-Betriebsart – quadratische Druckregelung 40
13.1.1 Einstellungen für die quadratische (Regelkennlinie) Druckregelung 40
13.2 Konstantdruckregelung 41
13.2.1 Einstellungen für die Konstantdruckregelung 41
13.3 Umschalten zwischen Regelmodi 41
13.3.1 Umschalten auf externe Sensorregelung 41
13.3.2 Umschalten auf Open Loop-Regelung (BAS) 41
13.3.3 Umschalten auf Sensorless-Regelung 42
14.0 Warn- und Alarmmeldungen 42
14.1 Fehlermeldungen 42
15.0 Geräuschpegel und Vibrationen 45

1.0 Auspacken

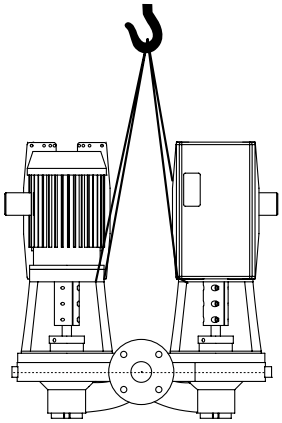
Armstrong Design Envelope Inline-Pumpen der Baureihen 4312 IVS und 4392 IVS werden vor dem Versand eingehend geprüft und inspiziert, damit sie Ihren Erwartungen entsprechen. Nach dem Entnehmen der Pumpe aus der Kiste müssen Sie sich vergewissern, dass die Anlage in einem guten Zustand ist und alle Komponenten gemäß Packliste angeliefert wurden. Fehlmengen oder Beschädigungen müssen sofort gemeldet werden. Lassen Sie beim Umgang mit dem Aggregat äußerste Sorgfalt walten. Schlaufen sind so zu legen, dass sie keine Kräfte auf Stellglieder, Pumpe oder Motor ausüben. **Keine Kabelschlaufen um die Pumpenwelle oder integrierte Stellglieder legen.** Die Augenschrauben bzw. Hebeösen am Motor sind nur zum Anheben des Motors und nicht des gesamten Aggregates bestimmt.

1.1 Umgang mit Aggregaten der Baureihen 4312 IVS und 4392 IVS

Zwillingspumpenaggregate der Baureihen 4312 IVS und 4392 IVS werden ähnlich wie die normalen Zwillingspumpenaggregate umgeladen. Achten Sie besonders darauf, dass integrierte Stellglieder während des Hebens und der Installation nicht beschädigt werden. Kupplungsschutz entfernen und Hebegurte durch die Zwischenräume am Pumpen-/Motorsockel der jeweiligen Kupplung ziehen. Beim Aktivieren der Hebevorrichtung (falls erforderlich, Distanzstück verwenden) und dem Straffen der Gurte prüfen, dass kein Teil der Gurte Stellglieder oder die Motorlüfterabdeckung berührt. Das Pumpenaggregat auf diese Weise vorsichtig von der Palette heben und aufrecht auf einer ebenen Fläche abstellen. Die Gurte ggf. neu anordnen, damit ein sicherer und schadenfreier Transport zur Rohrleitungsinstallation gewährleistet ist.



4392 IVS



4312 IVS

2.0 Installation

2.1 Mechanische Installation

2.1.1 Aufstellort

Die Pumpe sollte so nah wie praktisch möglich an der Pumpflüssigkeit eingebaut werden. Die Ansaugrohrführung muss kurz und direkt sein. Über und um den Aufstellort herum muss ausreichend Platz für Tätigkeiten im Zusammenhang mit Betrieb, Wartung und Service sowie die Teileinspektion gelassen werden.

Pumpen mit Elektromotor-Antrieb dürfen nur dann an Standorten mit hoher Feuchtigkeits-/Staubentwicklung aufgestellt werden, wenn der Schutz durch ein Spezialgehäuse gegeben ist.

2.1.2 Lagerung

Wenn Pumpen nicht unmittelbar in Betrieb genommen bzw. außer Betrieb genommen und gelagert werden, müssen sie durch geeignete Maßnahmen vor Rostbildung geschützt werden.

Drehen Sie die Welle in regelmäßigen Abständen, um das Rotationselement freizuhalten.

Bei langfristiger Aufbewahrung ist die Pumpe aufrecht an einem trockenen Lagerort aufzubewahren.

Rostbildung im Pumpengehäuse kann verhindert werden. Entfernen Sie dazu die Ablassschrauben oben und unten am Gehäuse. Durch Ablassen oder Druckluftausblasen wird verhindert, dass sich Rost bildet oder Flüssigkeit gefriert. Die Ablassschrauben müssen wieder eingeschraubt werden, wenn die Pumpe wieder in Betrieb genommen wird. Bei Bedarf kann die Pumpe auch durch Rostschutzmaßnahmen/Einhüllung des Gehäuses mit feuchtigkeitsabsorbierendem Material und Abdeckung der Flansche geschützt werden. Vor der Wiederinbetriebnahme muss sichergestellt werden, dass das Trocknungsmittel entfernt wurde.

2.1.3 Installation

Bei der Installation einer Pumpe der Baureihen 4312 IVS und 4392 IVS ist ganz besonders darauf zu achten, dass die Pumpe mit dem Ausdehnen und Zusammenziehen der Rohrleitungen „mitgehen" kann. Empfohlene Anordnungen:

- Deckenaufhängung mit Rohrbügeln (siehe **Abb. 2.1** auf Seite 9)
- Rohrleitung wird an der Decke gehalten, Zwillingspumpe freistehend und mit einer Armstrong Ansaugführung/Flo-Trex-Ventil montiert. (Siehe **Abb. 2.2** und **2.3** auf Seite 9)
- Deckenmontierte Rohrleitung mit zusätzlichen Bodenständern unter Armstrong Ansaugführung und Flo-Trex-Ventil (siehe **Abb. 2.4** auf Seite 9)
- Bodenmontierte Sattelstützen (siehe **Abb. 2.5** auf Seite 10)
- Falls erforderlich können zusätzlich Bodenständer eingebaut werden (siehe **Abb. 2.5**). Bitte beachten Sie, dass die Pumpe weder an der Platte noch am Block starr befestigt werden darf.

Lassen Sie eine ⅛" (3mm) breite Lücke zwischen Pumpe und Sockel. Rohrleitungen müssen so installiert sein, dass sie nicht durch die Pumpe gehalten werden.

- **Die Pumpe nicht** starr an einem Festsockel befestigen (siehe **Abb. 2.7** auf Seite 10). Hinweis: Wenn die Pumpe an einem Festsockel befestigt werden muss, ist die Pumpe durch biegsame Anschlussstücke von der Verrohrung zu isolieren, und der Sockel muss auf einem trägen Sockel von der Gebäudestruktur isoliert werden.
- **Das Aggregat niemals** mit horizontaler Welle installieren.
- **Das installierte Aggregat darf niemals** von den Motoraugenschrauben oder anderen, oben nicht aufgeführten Halterungen gehalten werden.

Wichtiger Hinweis

An allen Pumpen der Baureihe 4312 IVS ist in der Motorhalterung über dem Druckseite-Flansch eine Gewindebohrung zum Ablassen der Wanne eingelassen. Dieses Ablassloch ist zu einem Abfluss zu führen, um ein Überlaufen der Kammer durch angesammeltes Kühlwasserkondensat oder Dichtungsdefekt zu vermeiden.

2.1.4 Pumpenverrohrung – Allgemeines

Nie die Pumpe an die Rohrleitungen anschließen. Immer die Rohrleitungen von der Pumpe aus verlegen.

Die Leitung sollte mit möglichst wenigen Bögen geführt werden. Winkelstücke mit großem Radius bevorzugen.

Biegsame Anschlussstücke niemals als Ansaug- oder Förderanschluss verwenden.

Die Rohrleitung darf keine Spannung auf die Pumpe ausüben, da das Gehäuseverwindung und Pumpenversatz zur Folge hätte.

Die Ansaug- und Druckseite können mit größeren Pumpenstutzen bestückt werden, passend zur Pumpenkapazität und zu den gegebenen Installationsbedingungen. Am Ansauganschluss exzentrische Reduzierstücke einbauen.

Die Ansaugleitung muss durchgehend (ohne Hochpunkte) Richtung Pumpe ansteigen. Dadurch wird die Entstehung von Luftblasen ausgeschlossen.

In die Ansaugleitung muss ein Sieb mit der drei- oder vierfachen Fläche des Ansaugrohrs eingebaut werden, damit keine Fremdstoffe in die Pumpe gelangen. Die meisten Siebe sind mit einer Lochungsgröße von ⅛" (3 mm) perforiert.

Ansaugleitung vor Inbetriebnahme auf Luftlecks prüfen. Diese Maßnahme ist insbesondere bei langen Ansaugwegen oder großer geodätischer Saughöhe unerlässlich.

Auf der Ansaugseite ein gerades Rohrstück anbringen (Länge 4 bis 6-facher Durchmesser). Wichtig für Transport von Flüssigkeiten über 49 °C (120 °F). Statt dem geraden Rohr und dem internen Sieb können Ansaugführungen von Armstrong eingebaut werden.

Im gefluteten Ansaugbetrieb muss in die Ansaug- und die Förderleitung jeweils ein Absperrventil eingebaut sein, damit die Pumpe zur Inspektion/Wartung abgetrennt werden kann.

In die Förderleitung muss zwischen Pumpe und Absperrventil ein druckstoßfreies Rückschlagventil installiert sein, damit die Pumpe vor übermäßigem Rückdruck geschützt ist und damit bei Antriebsausfall kein Wasser in die Pumpe zurücklaufen kann. Anstelle des Rückschlagventils und Trennventils an der Förderseite kann das Flo-Trex-Ventil von Armstrong verwendet werden.

Achtung

Die Fördermenge darf nur mit dem förderseitigen Ventil reduziert werden, nicht mit dem saugseitigen.

Die Trassierung und Installation der Ansaugleitung muss mit großer Sorgfalt erfolgen, da diese Punkte in Kreiselpumpenanlagen in der Regel die größten Fehlerrisiken beinhalten.

Wichtiger Hinweis

Betreiben Sie die Pumpe nicht über einen längeren Zeitraum bei geschlossenem Förderseite-Ventil oder sehr schwachem Zufluss. Unter diesen Bedingungen kann aus dem in der Pumpe befindlichen Wasser überhitzter Dampf entstehen. Dadurch versagt die Pumpe, und schwerwiegende Beschädigungen an der Pumpe und der unmittelbaren Umgebung können entstehen.

2.1.5 Ausrichtung

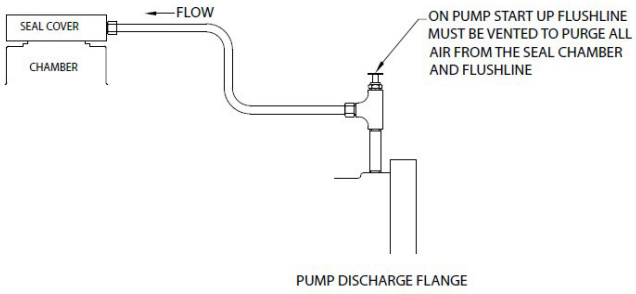
Die Pumpe wird vor dem Versand im Werk präzise gefluchtet.

Die Zwillingspumpe 4312 IVS ist dann richtig ausgerichtet, wenn auf beiden Kupplungsseiten der Abstand zwischen den Kupplungshälften gleich groß ist.

Betrieb

2.1.6 Starten der Pumpe

Die Pumpe muss vor der Inbetriebnahme befüllt werden. Dazu Flüssigkeit in Pumpengehäuse füllen und Welle händisch drehen, um Lufteinschlüsse im Laufrad aufzulösen. Lufteinschlüsse im Gehäuse über den manuellen Luftablass an der Dichtspülleitung nach außen abführen. **Mit dem manuellen Luftablass an der Dichtspülleitung ist bei Pumpen der Baureihen 4312 IVS und 4392 IVS vor dem Starten sicherzustellen, dass sämtliche Lufteinschlüsse entfernt wurden. Luftschacht öffnen, bis keine Luft mehr austritt.**


SEAL COVER
CHAMBER
FLOW
ON PUMP START UP FLUSHLINE MUST BE VENTED TO PURGE ALL AIR FROM THE SEAL CHAMBER AND FLUSHLINE
PUMP DISCHARGE FLANGE

FLUSHLINE INSTRUCTION FOR 4300, 4302 AND 4312 PUMP DESIGNS

Den Motor für den Bruchteil einer Sekunden einschalten und feststellen, ob die Laufrichtung mit dem Drehrichtungspfeil auf dem Pumpengehäuse übereinstimmt.

Zur Umkehrung der Laufrichtung eines Drehstrommotors zwei Leiterkabelanschlüsse tauschen.

Beim Pumpenstart muss das förderseitige Ventil geschlossen und das saugseitige Ventil geöffnet sein. Wenn der Motor auf Betriebsgeschwindigkeit ist, das förderseitige Ventil allmählich öffnen. Das förderseitige Ventil kann beim Start leicht geöffnet bleiben, damit Lufteinschlüsse entweichen können.

Nach Abschaltung der Pumpe: Förderseitiges Ventil schließen und Motor von der Stromversorgung trennen.

Achtung

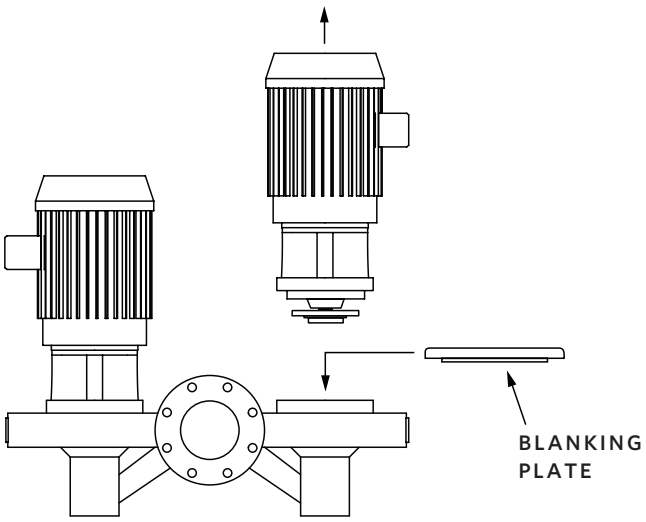
Kreiselpumpen laufen in der Regel – von der Motorseite aus gesehen – im Uhrzeigersinn.

Vor Inbetriebnahme unbedingt den Drehrichtungspfeil beachten!

2.1.7 Allgemeine Pflege

Inline-Standpumpen können ohne regelmäßige Wartung betrieben werden. Eine systematische Inspektion in regelmäßigen Abständen stellt sicher, dass die Pumpe über Jahre störungsfrei funktioniert. Auf folgende Punkte ist bei der Inspektion zu achten:

- Aggregat sauber halten.
- Motor mit korrekt dimensioniertem Überlastschutz ausstatten.
- Feuchtigkeit, Abfallmaterial, Staub und sonstige freie Teilchen von der Pumpe und den Lüftungsöffnungen des Motors fernhalten.
- Kein Pumpenbetrieb bei zu hoher Umgebungstemperatur (über 40 °c/100 °c).
- Falls Gleitringdichtung-Umgebungszubehör angebaut ist, muss Wasser durch den Strömungsanzeiger fließen, und die Filterpatronen müssen wie angewiesen ausgetauscht werden. (Siehe Dateien 43.85 und 43.86 für Abdichtanweisungen.)



Warnung

Bei allen Servicearbeiten an der Pumpe erst den Antrieb von der Stromversorgung wegschalten. Die Möglichkeit, dass sich die Pumpe während der Arbeiten in Bewegung setzt, muss kategorisch ausgeschlossen werden.

2.1.8 Schmierung

Pumpe

Eine Schmierung ist nicht erforderlich. Es gibt keine Lager in der Pumpe.

Motor

Schmierempfehlungen des Motorherstellers beachten. Viele kleine und mittlere Motoren sind dauergeschmiert.

In der Schmieranleitung zum Motor die Rahmengröße beachten, die auf dem Leistungsschild des Motors angegeben ist.

Gleitringdichtung

Gleitringdichtungen bedürfen keiner besonderen Wartung. Die Gleitringdichtung wird von der Förderseite des Pumpengehäuses aus (4312) bzw. von der Ansaugseite (4392) gespült. Kontrollelemente der Dichtungsumgebung, die in den Spülleitungen eingebaut sind (z. B. Filter, Abscheider), verlängern die Lebensdauer in Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen.

Zwischen den Dichtflächen der Gleitringdichtung muss ein Flüssigkeitsfilm bestehen. Die Pumpe darf daher nur mit ausreichender Wasserbefüllung betrieben werden. (Für 4312 siehe Datei 43d.88 und für4392 siehe Datei 43d.81. Die Dateien enthalten eine Anleitung zum Austausch von Dichtungen.)

2.1.9 Systemsauberkeit

Die Pumpe muss vor Inbetriebnahme gründlich gereinigt, gespült und abgelassen werden. Anschließend wird saubere Flüssigkeit nachgefüllt.

Die Innenteile der Pumpe sowie die Dichtvorrichtungen können durch Schweißschlacke und andere Fremdstoffe, Dichtmittel, Reinigungsmittel und unsachgemäße oder übermäßige Wasseraufbereitung beschädigt werden.

Eine einwandfreie Funktion kann nicht garantiert werden, wenn die oben genannten Bedingungen nicht eingehalten werden.

Hinweis:

Vor Inbetriebnahme der Pumpe sind folgende Punkte unbedingt zu kontrollieren:

A Pumpe vorbefüllt?

B Wellenausrichtung ok?

C Laufrichtung ok?

D Schmierung ok?

E Rohrleitungen richtig abgestützt?

F Stromversorgung ok?

G Überlastschutz ok?

H System sauber?

I Flächen in der Nähe der Pumpen sauber?

J Rohrleitungen richtig abgestützt?

Gewährleistung

Angaben hierzu entnehmen Sie den allgemeinen Geschäftsbedingungen und den Garantiebestimmungen von Armstrong. Ausführliche Auskunft erteilt der zuständige Ansprechpartner von Armstrong.

Abb. 2.1 Rohrleitung mit Aufhängung montiert

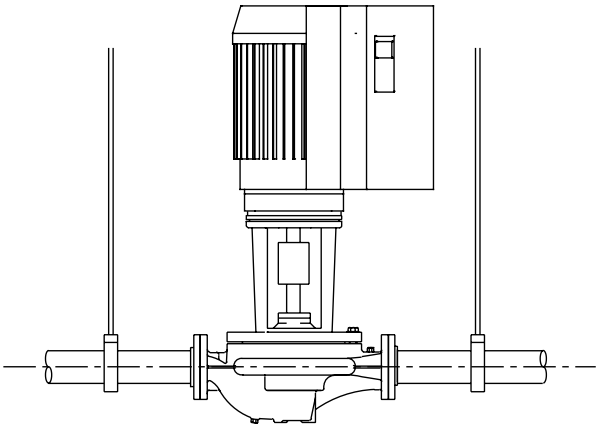


Abb. 2.2 Rohrleitung mit Aufhängung montiert

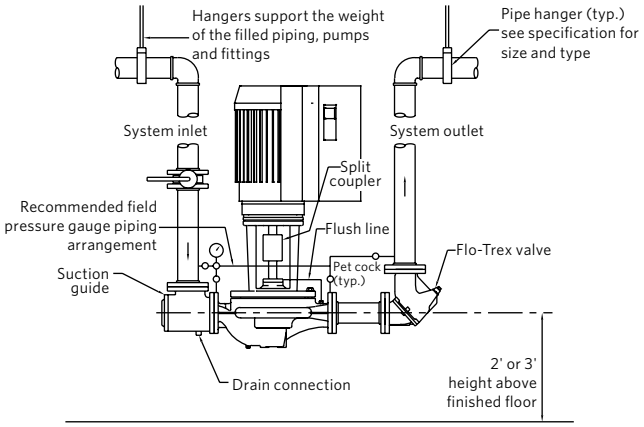

Hangers support the weight of the filled piping, pumps and fittings
Pipe hanger (typ.) see specification for size and type
System inlet
System outlet
Split coupler
Recommended field pressure gauge piping arrangement
Flush line
Flo-Trex valve
Pet cock (typ.)
Suction guide
Drain connection
2' or 3' height above finished floor

Abb. 2.3 Druckanschlussbogen gewährleistet minimalen Platzbedarf

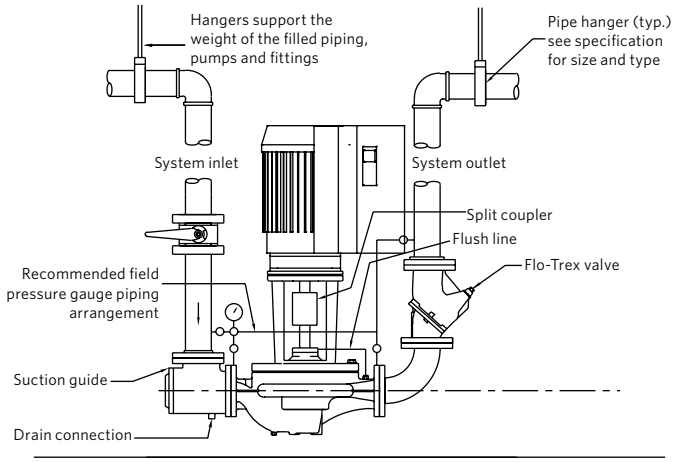

Hangers support the weight of the filled piping, pumps and fittings
Pipe hanger (typ.) see specification for size and type
System inlet
System outlet
Split coupler
Flush line
Flo-Trex valve
Recommended field pressure gauge piping arrangement
Suction guide
Drain connection

Abb. 2.4 Mit zusätzlichen Rohrstützen

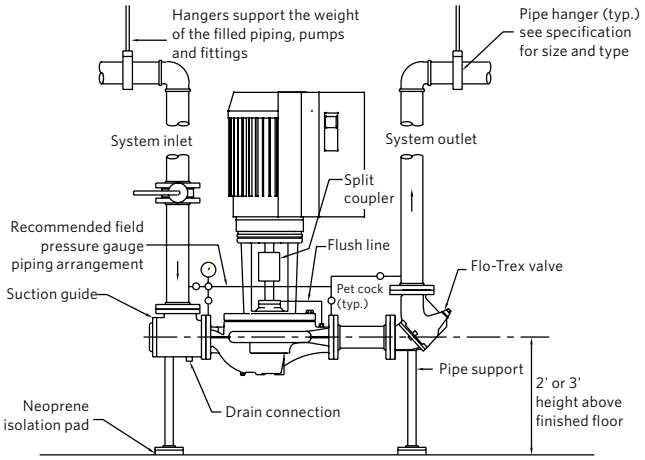


Abb. 2.5 Bodenmontierte Sattelstützen

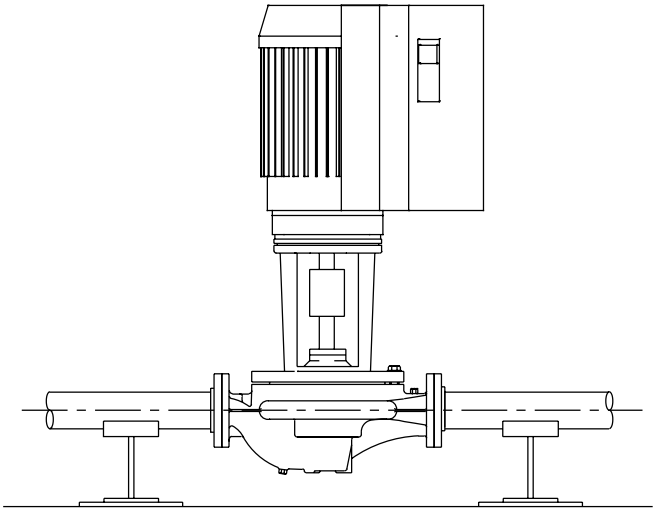


Abb. 2.6 Zusätzliche Bodenstützen

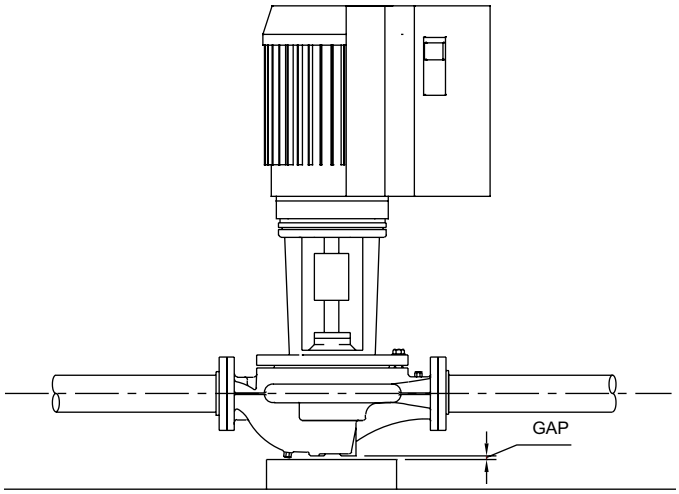


Abb. 2.7 Nicht empfohlen

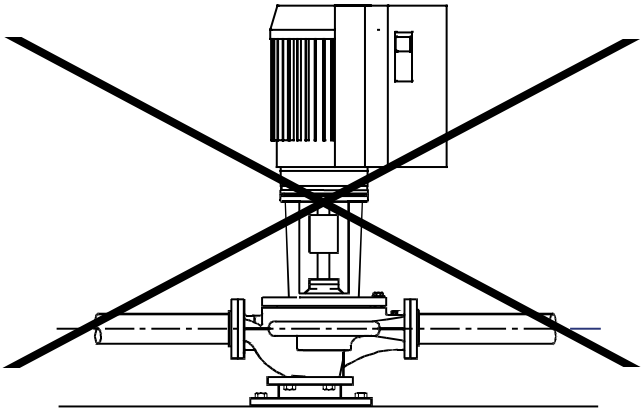
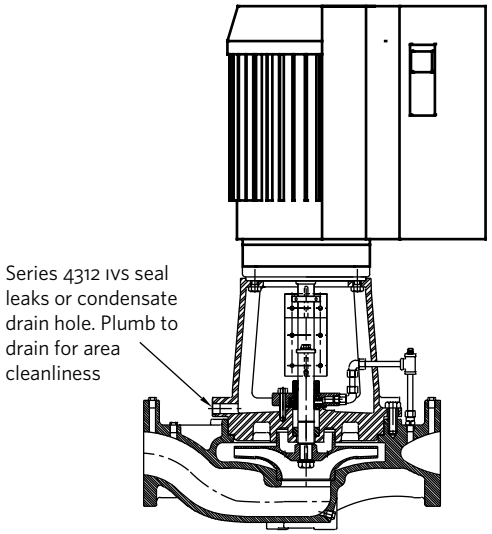


Abb. 2.8 Angezapfter Sammelschacht bei Pumpen der Serie 4312 IVS



3.0 CE-Zulassungen

Konformitätszertifikate erhalten Sie bei Armstrong.
Das Produkt der Baureihe IVS Sensorless erfüllt die Anforderungen der folgenden Richtlinie(n), Norm(en) bzw. anderen normativen Dokument(e):

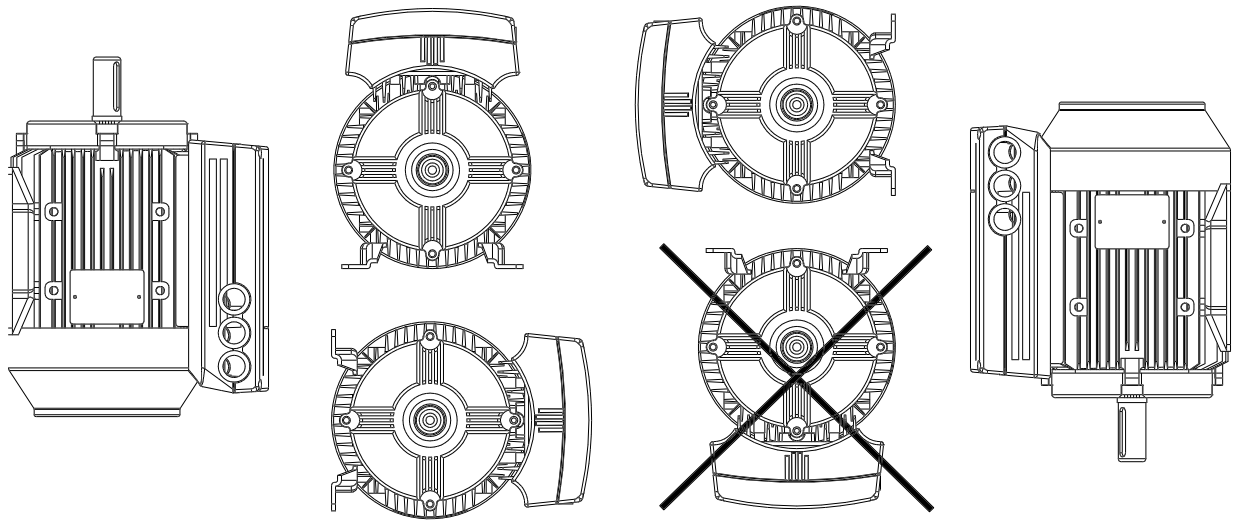
Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)
EMV-Richtlinie (2004/108/EG)
Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG

4.0 Mechanische Installation

Das IVS Sensorless-Aggregat ist so zu installieren, dass ausreichend Platz für Wartungsarbeiten bleibt. Zum Gewährleisten der Luftzirkulation ist vor allem am Lüftereinlass ausreichend Platz vorzusehen (50 mm). Wenn mehrere IVS Sensorless-Aggregate nahe beieinander installiert werden, muss dafür Sorge getragen werden, dass keine warme Luft rückgeführt werden kann.

Die Pumpe darf nicht so eingebaut werden, dass sich der Wechselrichter an der Unterseite befindet (siehe Abbildung 1). Diese Anleitung gilt für alle Pumpentypen und hat Priorität vor Anleitungen der Installations-, Betriebs- und Wartungsanleitung für die jeweilige Pumpe.

Abb. 3 Zulässige Einbaulage – Position des integrierten Wechselrichters



Integrierte Stellglieder

Nennleistung 0,55 kW – 7,5 kW

4.1 Gehäuseschutzart

Die Gehäuseschutzart für IVS Sensorless-Pumpen ist IP55. Wird die Pumpe in einer feuchten oder staubigen Umgebung betrieben, ist unter Umständen eine höhere Schutzart erforderlich (IP56 oder IP66).

4.2 Umgebungstemperatur

Damit sich der Wechselrichter nicht überhitzt, darf die Umgebungstemperatur 40 °C und die durchschnittliche 24-Stunden-Temperatur 35 °C nicht überschreiten. Bei Umgebungstemperaturen im Bereich von 40 °C bis 55 °C ist eine Verringerung der Lebensdauer des Wechselrichters zu erwarten.

5.0 Elektrische Installation

Alle elektrischen Anschlüsse müssen durch einen qualifizierten und zugelassenen Elektriker gemäß den vor Ort geltenden Vorschriften und den neuesten IEE-Bestimmungen installiert werden.

Sicherheit, Todesfallrisiko

Vor dem Entfernen der Abdeckung des Wechselrichters muss das System vom Netz getrennt sein. Warten Sie nach dem Abschalten mindestens fünf Minuten lang, bis sich die Kondensatoren entladen, bevor Sie die Abdeckung öffnen.

Achtung

Hochspannungsprüfungen (Megging) am Motor/Wechselrichter können elektronische Bauteile beschädigen und dürfen daher nicht durchgeführt werden.

5.1 Erdschlussstrom

Erdschlussströme werden in erster Linie durch Kapazitäten zwischen den Motorphasen und dem Motorchassis verursacht. Der Funkentstörfilter trägt zu zusätzlichen Leckströmen bei, da der Filterstromkreis über Kondensatoren mit Masse verbunden ist.

Die Höhe des Erdschlussstroms hängt von den folgenden, in der Reihenfolge ihrer Priorität aufgeführten Faktoren ab:

1 Schaltfrequenz
2 Motor vor Ort geerdet oder nicht

Der Leckstrom ist für die Sicherheit bei der Handhabung/Bedienung der IVS Sensorless-Pumpe von Bedeutung, wenn der integrierte Wechselrichter (versehentlich) nicht geerdet wurde.

Achtung:
Da der Leckstrom größer als 3,5 mA (ca. 4-20 mA) ist, ist gemäß Norm EN 50178 eine verstärkte Erdung einzurichten. Niemals ELCB-Relais verwenden, die sich nicht für DC-Fehlerströme (Typ A) eignen.

Bei Verwendung von ELCB-Relais müssen diese folgende Parameter aufweisen:

- Geeignet für Anlagen mit einem Gleichstromanteil (DC) im Fehlerstrom (3-phasige Brückengleichrichter)
- Geeignet zum Einschalten mit kurzem Ladestrom nach Masse
- Geeignet für hohen Leckstrom

5.2 Erdschlussstrom

Die Pumpe darf höchstens einmal alle zwei Minuten über die Netzspannung eingeschaltet werden.

Wenn mehr Starts/Stopps erforderlich sind, ist der digitale Start-/Stopp-Eingang zu verwenden (Netzspannung direkt angeschlossen). Dies ist die bevorzugte Methode zum Starten und Stoppen von IVS Sensorless-Pumpen.

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten an der Pumpe ist diese galvanisch von der 3-phasigen Stromversorgung zu trennen.

5.3 Zusätzlicher Motorschutz

Mit Ausnahme der Sicherungen / Sicherungsautomaten zum Schutz der Installation ist kein zusätzlicher Überlast- bzw. Überhitzungsschutz erforderlich. Zum Motor-/Wechselrichterschutz gehören:

- Phasenverlust Netzspannung
- Überspannung
- Unterspannung
- Überstrom
- Kurzschluss
- Überhitzung

5.4 Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung ist auf dem Typenschild des Motors angegeben. Vergewissern Sie sich, ob der Motor für die Stromversorgung geeignet ist, an die er angeschlossen werden soll. Die Netzstromversorgung für IVS Sensorless-Pumpen ist wie folgt:

3 x 380/400/415/440/460/480 V ±10 % Netzfrequenz – 50 Hz

5.5 Werkzeug für die Installation

1 Kreuzschlitzschraubendreher, 1 großer Schraubendreher, 1 kleiner Schraubendreher

5.6 Kabeldurchführungsgrössen

0,55 kW – 4,0 kW: 3 x M20 x 1,5

5,5 kW – 7,5 kW: 1 x M25 x 1,5, 2 x M20 x 1,5

Werkseitig ist eine Kabeldurchführung mit einem Steckersatz für eine externe Tastatur vorgesehen.

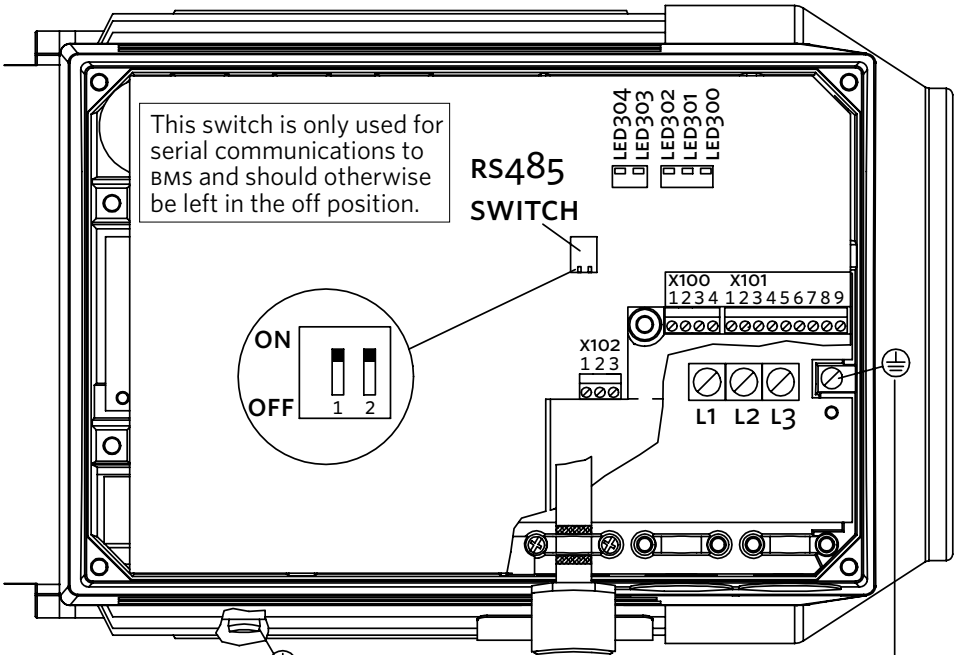
5.7 Max. Kabelquerschnitt

Netzkabelquerschnitt: 4,0 mm^2

Steuerkabel: 1,5 mm^2

Serielles Kommunikationskabel: 1,5 mm^2

Abb. 4 Anordnung der Anschlussklemmen des Wechselrichters



5.8 Netzanschluss

I Abdeckung des Wechselrichtergehäuses entfernen, die mit vier Schrauben befestigt ist (6 Schrauben bei Geräten mit einer Leistung von 5,5 und 7,5 kW), um Zugang zu den Anschlussklemmen zu erhalten.

II Die Schutzkappen der Anschlussklemmen an den Klemmenleisten X100 und X101 abziehen, um Zugang zu den Netzanschlussklemmen zu erhalten.

III Nur die Ecke der schwarzen Kunststoffabdeckung an den Kabeldurchführungen anheben, um die Netzanschlussklemmen L1, L2 und L3zugänglich zu machen.

NICHT die gesamte Kunststoffabdeckung abheben oder entfernen. Diese ist Teil der Schutzvorrichtung für den Wechselrichter.

Netzanschlussklemmen L1, L2 und L3
Die Netzspannung muss der für das IVS Sensorless-Gerät erforderlichen Netzspannung (siehe Motortypenschild), TT- und TN-Netz entsprechen.

IV Den Kabeldurchführungsstopfen gegenüber von der Antriebsseite des Motors (rechts in Abb. **2**) und das Netzkabel durch die Öffnung führen.

V Die drei Netzphasen an die drei Netzanschlussklemmen L1, L2 und L3 und den Erdanschluss an die speziell dafür vorgesehene Anschlussklemme anschließen.

Die Schrauben der Netzanschlussklemmen **NIEMALS** zu fest ziehen, da dies das Gerät beschädigen kann!
0,55 bis 4,0 kW – 0,5 bis 0,6 Nm Drehmoment
5,50 bis 7,5 kW – 1,2 bis 1,5 Nm Drehmoment
Erdklemme – 3,4 Nm

VI Den Stopfen der mittleren Kabeldurchführung entfernen und das Steuerkabel durch die Bohrung stecken (Einzelheiten zur Verkabelung finden Sie im Abschnitt zu Steueranschlüssen).

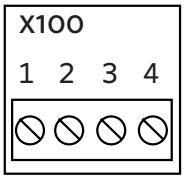
VII An der dritten Durchführung ist ein Steckersatz für den Tastaturanschluss angebracht. Den Satz bzw. Verkabelung nur dann entfernen, wenn eine serielle Kommunikation (zum Gebäude-Managementsystem) vorgesehen ist.

Die Laufrichtung der Pumpe kann nicht durch Umpolen der Netzspannungsphasen geändert werden. Die Laufrichtung ist werkseitig eingestellt.

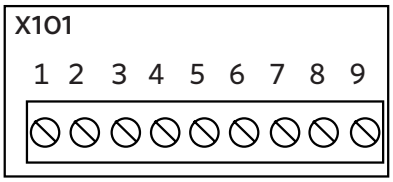
5.9 Steueranschlüsse

An den Klemmenleisten X100, X101 und X102 sind die Steueranschlüsse angebracht. Die Anschlussanordnung ist wie folgt:

X100 -Anschlussklemmen
Die X100-Anschlussklemmen dienen zur Datenkommunikation als Teil des seriellen Kommunikationsnetzwerkes oder für den Anschluss an den Steckersatz für die Tastatur (Voreinstellung).



X101-Anschlussklemmen – Regelelektronik-Anschlussklemmen
X101-Anschlussklemmen sind für analoge und digitale Signale vorgesehen, die die Pumpenfunktion steuern (siehe Abschnitt zu Steuermodulen).



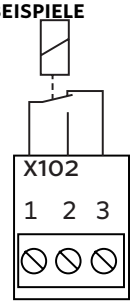
- **Klemme 1**: 4-20 mA-Eingang für externe Rückführung (wenn z. B. die Sensorless-Regelung nicht verwendet wird).
- **Klemme 2**: 0-10 V-Eingang für Referenzsignal (wenn die Sensorless-Regelung nicht verwendet wird).
- **Klemme 3**: Digitaler Eingang für einen Sensor zur Erkennung eines niedrigen Wasserstandes (Pumpe läuft nur, wenn dieser Eingang auf logisch 1 steht) – werkseitig mit Null-Ohm-Widerstand an Klemme 6 verknüpft.
- **Klemme 4**: Digitaleingang für den Pumpenstart (Pumpe wird aktiviert, wenn dieser Eingang auf logisch 1steht).
- **Klemme 5**: Digitaleingang für Pumpenmodus (steht dieser Eingang auf logisch 0, dann befindet sich die Pumpe im Sensorless-Modus).
- **Klemme 6**: 24 V DC-Stromversorgung für die Klemmen 3 bis 5 (max. 150 mA).
- **Klemme 7**: 10 V DC-Stromversorgung für Klemme 2 bei der Verwendung mit einem Potentiometer (max. 15 mA).
- **Klemme 8**: 0 V für Klemmen 1 bis 7 und 9.
- **Klemme 9**: Digitalausgang für den Pumpenstörungsanschluss zum Gebäude-Managementsystem (bei einer Pumpenstörung 24 V DC Spannung).

Achtung:
Klemme 9 ist nicht potentialfrei. Das Anschliessen einer externen Spannung an diese Klemme zerstört das Gerät.

x102-Anschlussklemmen – Pumpenlauf
Die x102-Anschlussklemmen führen zu einem Relais-Wechselkontakt für die Identifizierung des Pumpenlaufmodus.

Klemmen 1 und **2** werden geschlossen, wenn die Pumpe läuft. Spannung an Kontakt/Last (AC) 250 V AC, 5A Spannungspegel bei Kontakt/Last (DC) 30 V DC, 5 A; 40 V DC, 2A; 100 V DC, 0,5 A

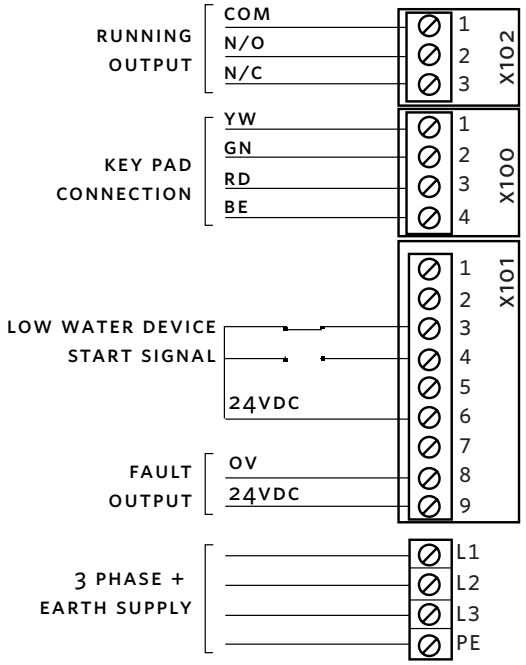
5.9.1 Anschlussbeispiele



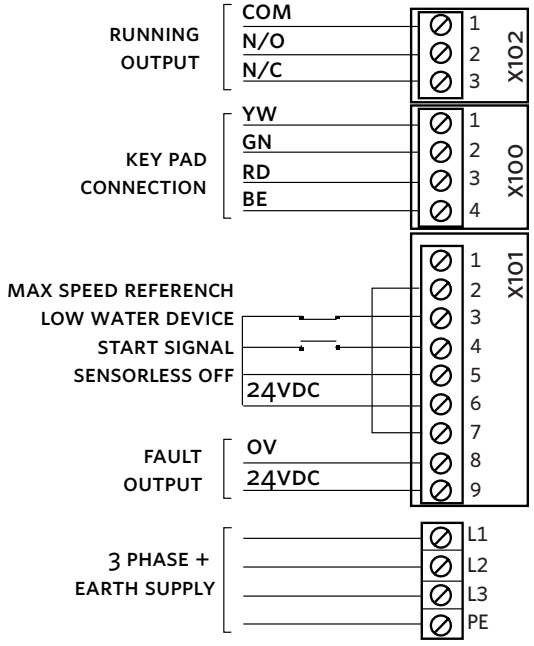
IVS Sensorless-Pumpen sind vielfältig konfigurierbar. Im Folgenden sind einige Beispiele für die gängigsten Konfigurationen aufgeführt.

I Sensorless-Druckregelung – Anschlussdetails

IVS Sensorless-Pumpen sind werkseitig so vorkonfiguriert, dass sie wie unten gezeigt angeschlossen werden können. Eine Beschreibung der Sensorless-Druckregelung finden Sie im Abschnitt zur Programmierung.

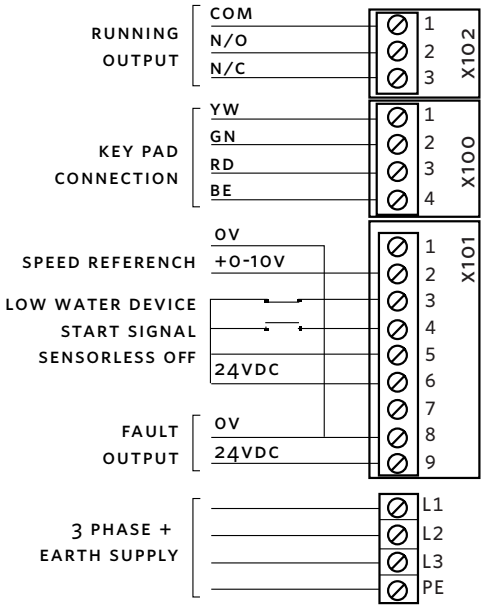


II Override bei maximaler Drehzahl
Möglicherweise muss die Pumpe mit voller Drehzahl ohne automatische Drehzahlregelung (z. B. bei Inbetriebnahme der Anlage) betrieben werden. Dies kann ohne Ändern der Parametrierung durch Anschließen der folgenden Verbindungen (siehe unten) erreicht werden.

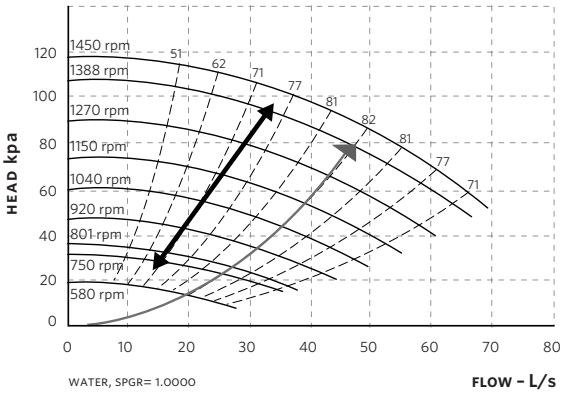


III Konstantkurvenmodus – -Drehzahlregelung über Gebäude-Managementsystem

Wenn das Gebäude-Managementsystem Ihrer Einrichtung für die Drehzahlregelung verwendet werden soll, ist die Sensorless-Regelung zu deaktivieren und das Gerät mit einem Drehzahlreferenzsignal (0-10 V DC) zu versorgen.

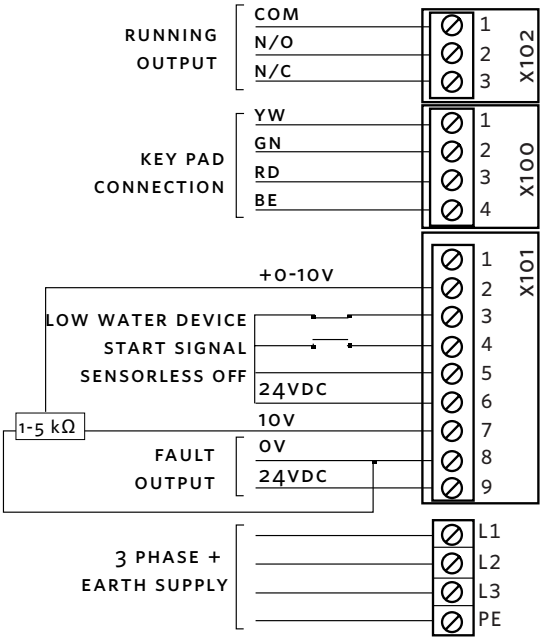


Wie oben gezeigt, wird die Pumpe im Konstantkurvenmodus je nach der angelegten Referenzsignalspannung jeweils schneller oder langsamer. Bei einer Pumpe, die für 50 Hz konfiguriert ist, ist das Referenzsignal standardmäßig so skaliert, dass 0 V an der X100-Klemme 2 0 Hz und 10 V 50 Hz entsprechen.



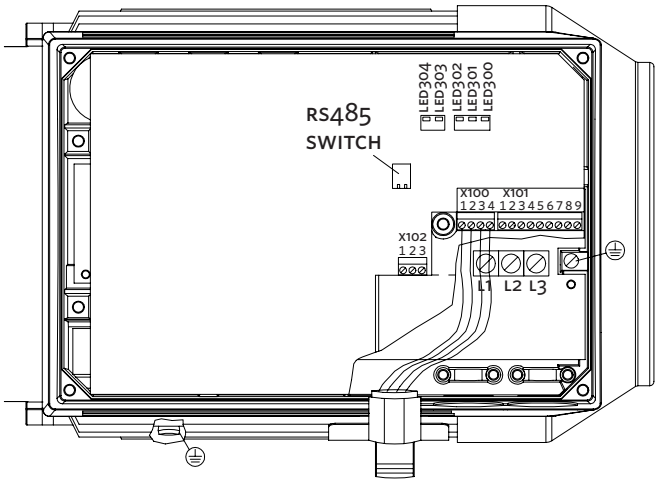
IV Konstantkurvenmodus – Potentiometer-Drehzahlregelung

Wenn ein Potentiometer für die manuelle Regelung der Drehzahl der Pumpe installiert werden soll, sind die folgenden Anschlüsse vorzunehmen:



Die empfohlene minimale Drehzahl für IVS Sensorless-Pumpen beträgt 580 U/min. Läuft die Pumpe längere Zeit unterhalb dieser Drehzahl, kann es zu Schäden an der mechanischen Abdichtung kommen.

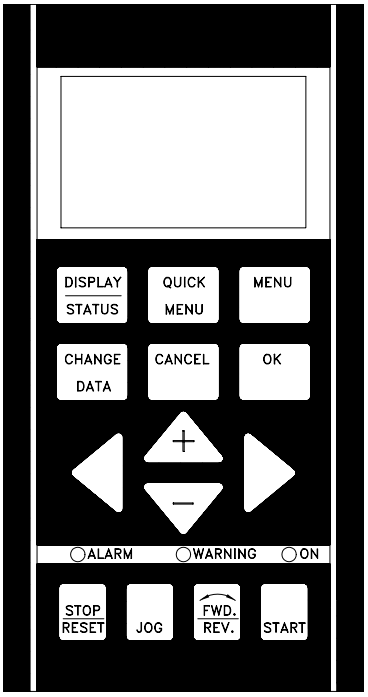
6.0 Programmierung, Überwachung und Diagnose



Optional ist für IVS Sensorless-Pumpen ein Bedienfeld erhältlich. Das Bedienfeld bietet dem Benutzer umfassende Programmier- und Überwachungsfunktionen. Es wird empfohlen, für jede Installation vor Ort mindestens 1 Bedienfeld und einen Kabelsatz zu erwerben.

Das Bedienfeldwird über ein Kabel an den Steckersatz angeschlossen, der sich in einer der Kabeldurchführungen für den Wechselrichter befindet (siehe oben).

6.1 Bedienfeld – Funktionen und Bedienung



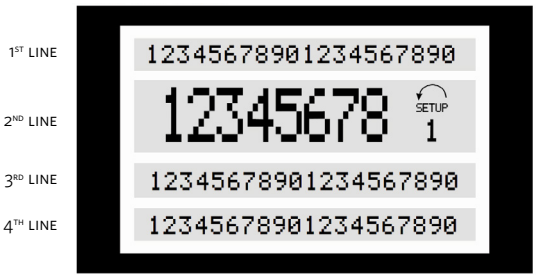
Das Bedienfeld kann funktional in drei Gruppen unterteilt werden:

- Display
- Tasten zum Ändern von Programmparametern
- Tasten für lokale Bedienung

Alle Daten werden auf einem 4-zeiligen alphanummerischen Display angezeigt, das im Normalbetrieb gleichzeitig 4 Messungen und 3 Betriebsbedingungen anzeigen kann. Während der Programmierung werden alle erforderlichen Informationen für eine schnelle und effektive Einrichtung der Parameter der IVS Sensorless-Pumpe angezeigt. Neben dem Display gibt es noch drei LEDs für Spannung, Warnungen und Alarme. Alle Programmparameter der IVS Sensorless-Pumpe können direkt über das Bedienfeld geändert werden, wenn diese Funktion nicht über den Parameter 018 gesperrt wurde.

6.1.1 Display

Das LC-Display verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung und insgesamt 4 alphanummerische Zeilen. Ein eigenes Feld zeigt die Laufrichtung (Pfeil) und das ausgewählte Setup an sowie das Setup, in dem die Programmierung stattfindet, wenn dies der Fall ist.



1. Zeile: zeigt im Normalbetrieb bis zu 3 Messungen kontinuierlich oder einen Text, der die 2. Zeile erklärt

2.Zeile: zeigt kontinuierlich eine Messung mit der entsprechenden Maßeinheit an, unabhängig vom Status (außer bei Alarm-/Warnmeldungen)

3. Zeile: ist in der Regel leer und dient im Menümodus zur Anzeige der ausgewählten Parameternummer bzw. Parametergruppennummer und des Namens

4. Zeile: zeigt im Betriebszustand Statusmeldungen und im Datenänderungsmodus den Wert des ausgewählten Parameters.

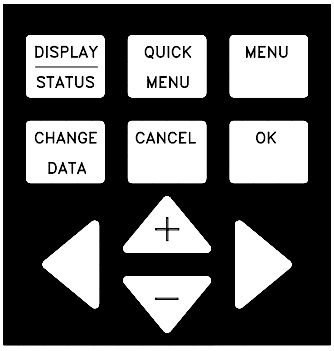
Ein Pfeil zeigt in die Laufrichtung der Pumpe (werkseitige Einstellung). Darüber hinaus wird das als aktives Setup in Parameter 004 ausgewählte Setup angezeigt. Wenn ein anderes Setup als das aktive Setup programmiert wird, erscheint die Nummer des Setups, das gerade programmiert wird, auf der rechten Seite. Diese zweite Setup-Nummer blinkt.

6.1.2 LEDs

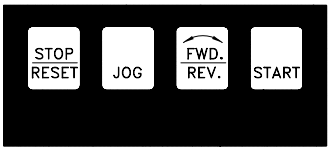
Im unteren Teil des Bedienfeldes befinden sich eine rote Alarm-LED, eine gelbe Warn-LEDsowie eine grüne Spannungs-LED. Bei Überschreitung bestimmter Schwellenwerte leuchten die Alarm- und/oder Warnleuchte, und auf dem Bedienfeld werden eine Statusmeldung und ein Alarmtext angezeigt. Die Spannungs-LED leuchtet, wenn die IVS Sensorless-Pumpe mit Strom versorgt wird; gleichzeitig leuchtet die Hintergrundbeleuchtung am Display.

6.1.3 Steuertasten

Die Steuertasten werden nach Funktion kategorisiert. Dies bedeutet, dass die Tasten zwischen dem Display und den Kontrollleuchten für die Parameterprogrammierung einschließlich Auswahl des Display-Modus im Normalbetrieb verwendet werden.



Die Tasten für die lokale Steuerung befinden sich unter den Kontrollleuchten.



Funktionen der Steuertasten

DISPLAY / STATUS

[DISPLAY / STATUS] dient zur Auswahl des Anzeigemodus bzw. zum Wechsel zurück in den Anzeigemodus aus dem QUICK MENU-Modus oder dem Menümodus.

QUICK MENU

[QUICK MENU] dient zur Programmierung der Parameter im QUICK MENU-Modus. Es ist möglich, direkt zwischen QUICK MENU-Modus und Menümodus umzuschalten.

MENU

[MENU] dient zur Programmierung aller Parameter. Es ist möglich, direkt zwischen Menümodus und QUICK MENU-Modus umzuschalten.

CHANGE DATA

[CHANGE DATA] dient zum Ändern des ausgewählten Parameters im Menümodus bzw. QUICK MENU-Modus.

CANCEL

Mit **[CANCEL]** wird eine Änderung des ausgewählten Parameters abgebrochen.

OK

[OK] dient zur Bestätigung einer Änderung des ausgewählten Parameters.

\+ / −

[+/-] dient zur Auswahl von Parametern und zum Ändern des Wertes eines ausgewählten Parameters oder zum Ändern des Messwertes in Zeile 2.

[<>] dient zur Auswahl der Gruppe und zum Bewegen des Cursors bei der Eingabe nummerischer Parameter.

STOP / RESET

[STOP / RESET] dient zum Stoppen bzw. Reset der Pumpe nach einer Abschaltung (Auslösung). Ist in Parameter 014 als aktiv oder inaktiv einstellbar. Ist das Stoppen aktiviert, blinkt Zeile 2, und **[START]** muss aktiviert werden.

Achtung:
Drücken von **[STOP / RESET]** verhindert, dass die Pumpe auch bei getrenntem Bedienfeld läuft. Ein Neustart ist nur über die **[START]**-Taste des Bedienfeldes möglich.

JOG

[JOG] setzt die Ausgangsfrequenz auf eine voreingestellte Frequenz, wenn die Taste gedrückt gehalten wird. Kann über Parameter 015 auf aktiv oder inaktiv gesetzt werden.

FWD. / REV.

[FWD / REV] ändert die Laufrichtung des Motors, die durch einen Pfeil auf dem Display (nur im Lokalmodus) angezeigt wird. Diese Taste ist standardmäßig deaktiviert.

START

[START] dient zum Starten der Pumpe nach einem Stopp mit der [STOP]-Taste. Ist immer aktiv, kann aber keinen über die Klemmenleiste gegebenen Stoppbefehl außer Kraft setzen.

6.1.4 Anzeigemodus

Im Normalbetrieb können bis zu 4 verschiedene Betriebsvariablen ständig angezeigt werden: 1,1 und 1,2 und 1,3 und 2, sowie in Zeile 4 der derzeitige Betriebsstatus oder Alarm- und Warnmeldungen, die aufgetreten sind.

Es gibt im Anzeigemodus drei Anzeigearten: I, II und III. Welche Variablen angezeigt werden, hängt von der Anzeigeart ab.

Anzeige-status:	I	II	III
Zeile 1	Beschreibung der Betriebsvariable in Zeile 2	Datenwert von 3 Betriebsvariablen in Zeile 1	Beschreibung von 3 Betriebsvariablen in Zeile 1

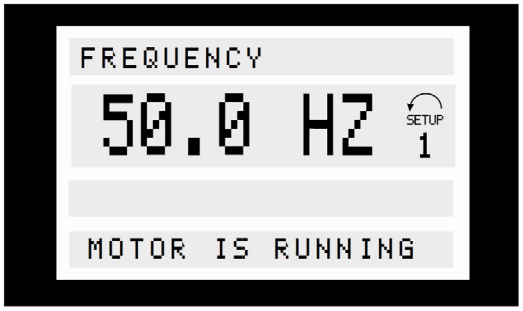
In der folgenden Tabelle sind die Maßeinheiten für die Variablen in der ersten und zweiten Zeile des Display (siehe Parameter .009 aufgeführt).

Betriebsvariable	Masseinheit
Referenzwert	[%]
Referenzwert	[Maßeinheit]*
Feedback	[Maßeinheit]*
Frequenz	[Hz]
Frequenz x Skalierung	[-]
Motorstrom	[A]
Drehmoment	[%]
Leistung	[kW]
Leistung	[PS]
Motorspannung	[V]
Zwischenkreisspannung	[V]
FC thermisch	[%]
Betriebsstunden	[Stunden]
Eingangsstatus, dig. Eingang	[Binärcode]
Externer Referenzwert	[%]
Statuswort	[Hex]
Kühlkörpertemp.	[°c]
Alarmwort	[Hex]
Steuerwort	[Hex]
Warnmeldung, Wort 1	[Hex]
Warnmeldung, Wort 2	[Hex]
Analogeingang 1	[mA]
Analogeingang 2	[V]
Sensorless-Leistung	[W]
Sensorless-Förderleistung	[l/s]
Sensorless-Förderdruck	[kPa]

* In Parameter 416 auswählbar. Die Maßeinheit wird in Anzeigestatus 1, Zeile 1 angezeigt, andernfalls wird „U“ angezeigt.

Betriebsvariablen 1.1, 1.2 und 1.3 in der ersten Zeile. Betriebsvariable 2 in der zweiten Zeile. Auswahl über die Parameter 009, 010, 011 und 012.

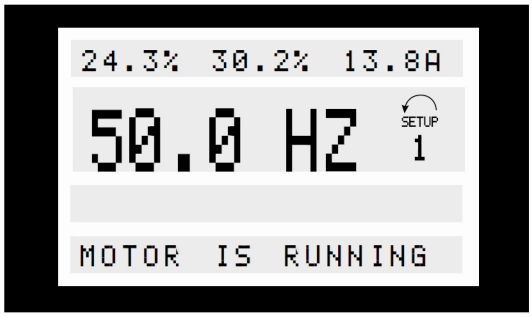
Anzeigestatus I:
Dieser Anzeigestatus ist nach dem Einschalten oder nach der Initialisierung voreingestellt.



In Zeile 2 wird der Wert einer Betriebsvariablen mit der entsprechenden Maßeinheit angezeigt. In Zeile 1 ist ein Text sichtbar, der Zeile 2 erklärt (siehe Tabelle). Im vorliegenden Beispiel wurde die Frequenz als Variable über Parameter 009 ausgewählt.

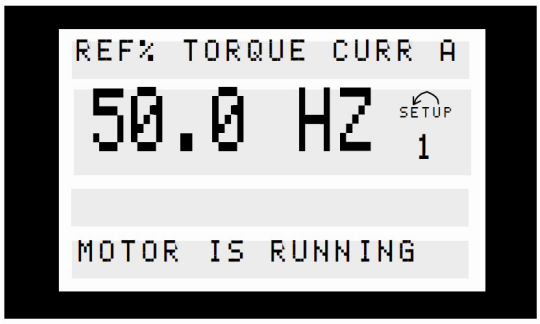
Im Normalbetrieb kann durch Drücken der **[+/-]**-Tasten sofort eine andere Variable angezeigt werden.

Anzeigestatus II:
Das Umschalten zwischen Anzeigestatus I und II erfolgt durch Drücken der **[DISPLAY / STATUS]**-Taste.



In diesem Zustand werden die Datenwerte für vier Betriebsparameter gleichzeitig mit der zugehörigen Maßeinheit angezeigt (siehe Tabelle). In diesem Beispiel wurden Referenzwert, Drehmoment, Strom und Frequenz als Variablen in der ersten und zweiten Zeile ausgewählt.

Anzeigestatus III:
Dieser Anzeigestatus wird so lange gehalten, wie die [**DISPLAY / STATUS]-**Taste gedrückt wird. Wenn die Taste losgelassen wird, schaltet das System wieder auf den Anzeigestatus II, es sei denn, die Taste wurde weniger als ca. 1 s gedrückt gehalten.



Hier werden Parameternamen und Maßeinheiten für Betriebsvariablen in der ersten Zeile vorgegeben – Betriebsvariable 2 bleibt unverändert.

6.1.5 QUICK MENU (Schnellmenü)

Mit dem Schnellmenü (QUICK MENU-Modus) erhalten Sie Zugriff auf eine begrenzte Anzahl von Parametern; darin sind jedoch keine Parameter enthalten, die bei Verwendung der Sensorless-Regelung möglicherweise geändert werden müssen. Es wird daher empfohlen, Änderungen an den Parametern im Standardmenü vorzunehmen.

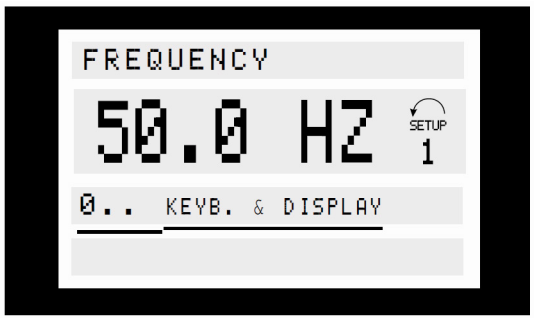
6.1.6 Menümodus

Im Menümodus können alle Parameteraufwunsch des Benutzers ausgewählt und geändert werden.

Es kann jedoch sein, dass je nach Wahl der Konfiguration (Parameter 100) manche Parameter fehlen. So werden z. B. im Open Loop-Modus alle PID-Parameter ausgeblendet.

Jeder Parameter besitzt eine Bezeichnung und ist mit einer Nummer versehen, die unabhängig vom Programmiermodus stets gleich ist. Im Menümodus sind die Parameter in Gruppen unterteilt, wobei die erste Ziffer der Parameternummer (von links) die Gruppe angibt, zu der der betreffende Parameter gehört. Unabhängig von der Art der Programmierung ist eine Änderung eines Parameters sowohl im Menümodus als auch QUICK MENU-Modus wirksam und sichtbar.

Der Menümodus kann durch Drücken der **[MENU]**-Taste aufgerufen werden. Dann wird Folgendes auf dem Display angezeigt:



Zeile 3 auf dem Display zeigt die Parametergruppennummer und den Namen.

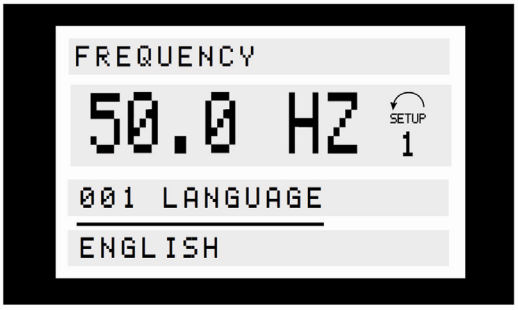
Parametergruppen
Dieser Anzeigestatus ist nach dem Einschalten oder nach der Initialisierung voreingestellt.

Im Menümodus sind die Parameter in Gruppen unterteilt. Die Auswahl der Parametergruppe erfolgt über die **[<>]**-Tasten.

Die folgenden Parametergruppen sind verfügbar:

Gruppen-Nr.	Parametergruppe:
0	Betrieb und Anzeige
1	Last und Motor
2	Referenz- und Grenzwerte
3	Ein-/Ausgänge
4	Sonderfunktionen
5	Serielle Kommunikation
6	Technische Funktionen
7	Sensorless-Regelung

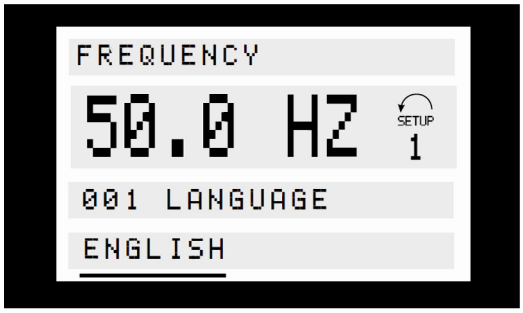
Nach Auswahl der gewünschten Parametergruppe kann jeder Parameter durch Drücken der **[+/-]**-Tasten ausgewählt werden:



In der 3. Zeile des Displays werden Nummer und Bezeichnung des Parameters angezeigt. Der Status/Wert des ausgewählten Parameters steht in Zeile 4.

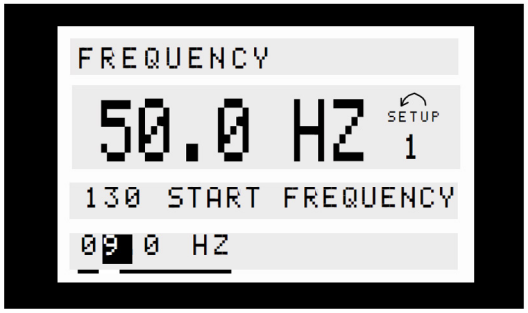
Ändern von Daten
Das Vorgehen zum Ändern von Daten ist stets gleich, unabhängig davon, ob ein Parameter im Schnellmenü oder Menü-Modus ausgewählt wurde. Das Drücken der Taste **[CHANGE DATA]** ermöglicht den Zugriff auf den ausgewählten Parameter; die Markierung in Zeile 4 blinkt dann entsprechend. Das Vorgehen zum Ändern von Daten hängt davon ab, ob der ausgewählte Parameter ein nummerischer Wert oder ein Textparameter ist.

Ändern eines Textparameters
Der Text eines Textparameters kann durch Drücken der **[+/-]**-Tasten geändert werden.

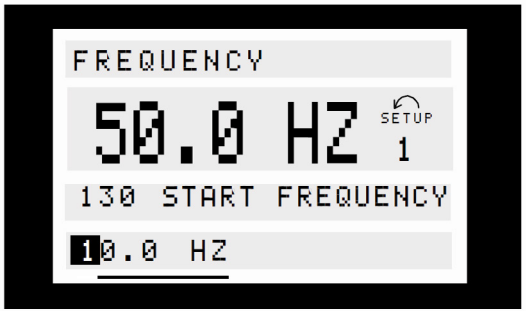


Die untere Zeile des Displays zeigt den Textwert an, der beim Drücken von [Ok] übernommen wird.

Beliebige Variablenänderung eines nummerischen Datenwertes
Wenn es sich bei dem ausgewählten Parameter um einen nummerischen Wert handelt, wird eine Ziffer zuerst über die **[<>]**-Taste ausgewählt.

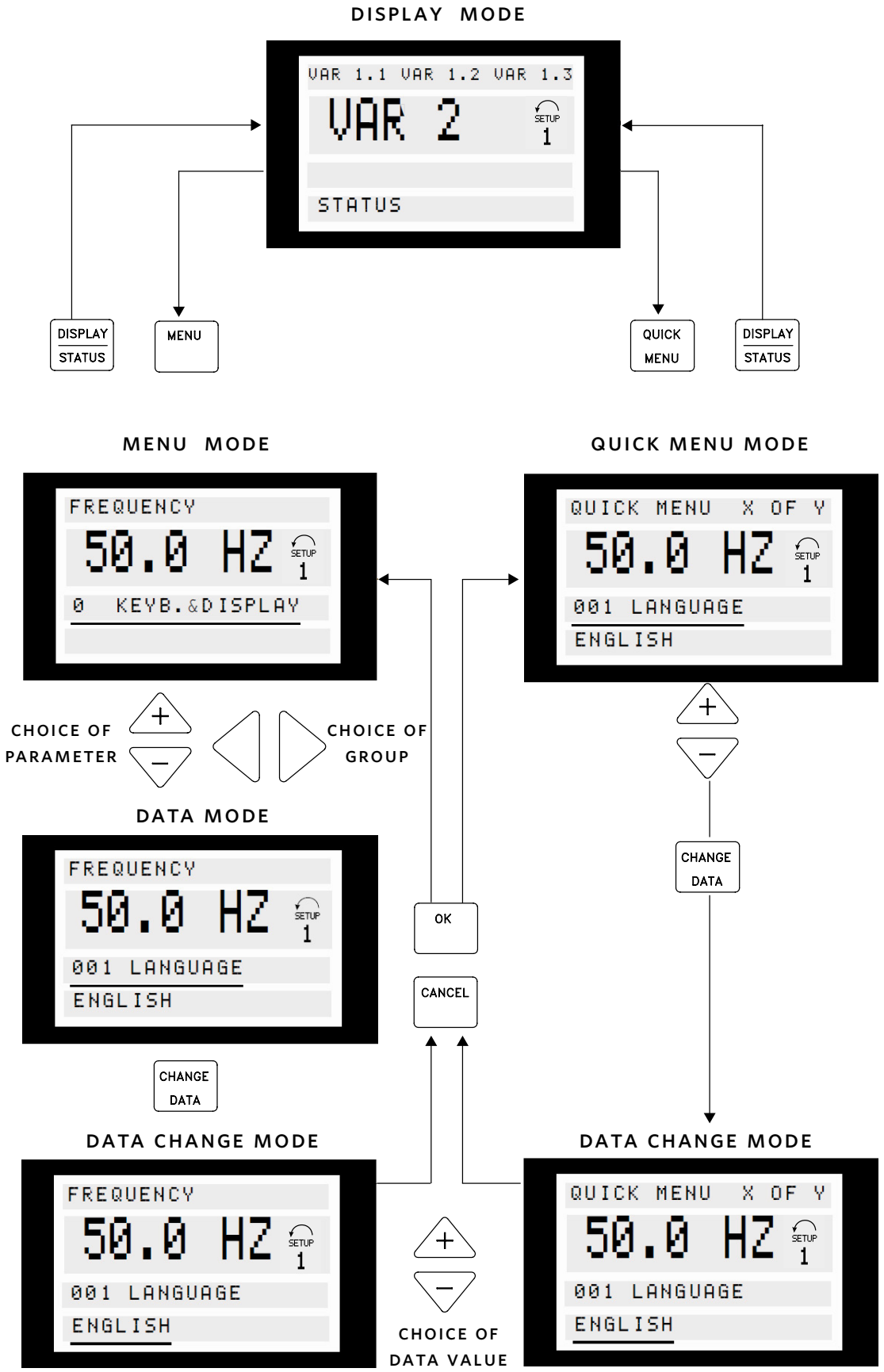


Die ausgewählte Stelle kann durch Drücken der **[+/-]**-Tasten beliebig geändert werden:



Die ausgewählte Stelle wird durch eine blinkende Ziffer markiert. Die untere Zeile des Displays zeigt den Datenwert an, der beim Drücken von **[OK]** übernommen wird.

Menüstruktur



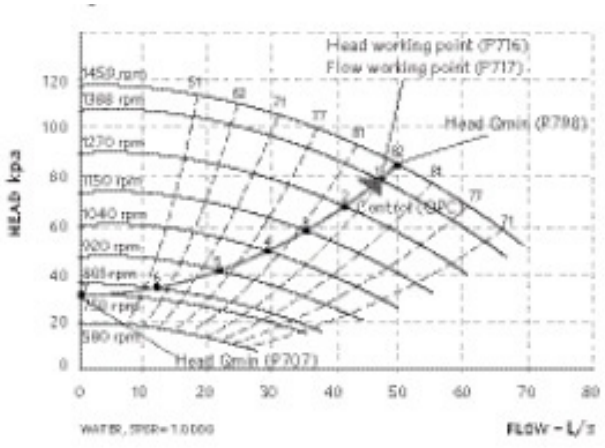
7.0 Sensorless-Betrieb

Die Sensorless-Regelung ist ein innovatives Konzept für Trockenläufer-Umwälzpumpen. Werkseitig werden Pumpenleistungen und Kennlinien für zehn verschiedene Drehzahlen im Speicher des Drehzahlreglers einprogrammiert. Zu diesen Daten gehören Leistung, Druck und Förderleistung über den gesamten Volumenstrombereich der Pumpe. Während des Betriebs werden Leistung und Drehzahl der Pumpe überwacht, sodass der Regler aus der jeweiligen Förderdruckkennlinie der Pumpe die hydraulische Leistung und Position ermitteln kann.

Diese Messungen ermöglichen der Pumpe den ständigen Abruf von Förderdruck und Förderleistung zu einem beliebigen Zeitpunkt und ermöglichen so eine präzise Druckregelung ohne die Notwendigkeit externer Rückführungssignale. Eine patentierte Softwaretechnologie im Regler sorgt für einen reibungslosen Betrieb unter allen Bedingungen. Die Einbeziehung der hydraulischen Pumpendaten in die Regelung und der Betrieb ohne Sensoren führen zur echten Integration aller Komponenten und reduzieren das Risiko von Sensorausfällen.

7.1 Standardbetriebsart – quadratische Druckregelung

Der voreingestellte Regelmodus für IVS Sensorless-Pumpen ist die quadratische Druckregelung, bei der der Regler die Drehzahl gemäß einer Regelkennlinie zwischen der maximalen und minimalen Förderleistung



(siehe Diagramm unten) regelt. Es ist allgemein anerkannt, dass die Montage eines Differenzdrucksensors mit Ventil und Spule an der am weitesten entfernten Last an Zulauf und Rücklauf unter Energieeffizienzgesichtspunkten das beste Installationssystem ist.

IVS Sensorless-Pumpen können diese Regelung ohne die Notwendigkeit eines Fernsensors replizieren. Bei Reduzierung der Systemförderleistung verringert die Pumpe den entwickelten Förderdruck automatisch gemäß der voreingestellten Regelkennlinie. Es wird oft festgestellt, dass die Verwendung eines Ferndifferenzdrucksensors zur Druckerfassung über eine Fernlast theoretisch dazu führen kann, dass Lasten nahe an der Pumpe nicht mit genügend Druck versorgt werden.

Dies ist dann der Fall, wenn eine Last am äußersten Punkt des Kreislaufes mit ausreichend Druck versorgt wird und das Regelventil schließt, während eine nahe an der Pumpe befindliche Last die volle Förderleistung benötigt.

Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines solchen Problems ist gering, aber besteht. Eine Lösung ist das Anbringen des Sensors näher an der Pumpe (eine gängige Empfehlung ist zwei Drittel in das System hinein), obwohl die mechanische Neupositionierung des Sensors in der Inbetriebnahmephase sehr kostspielig sein kann. Bei einer Sensorless-Pumpenregelung kann die Ortsveränderung eines Sensors durch Anpassung des minimalen Förderdruckes „Head Q_{min}" simuliert werden.

7.1.1 Beschreibung der Einstellungen

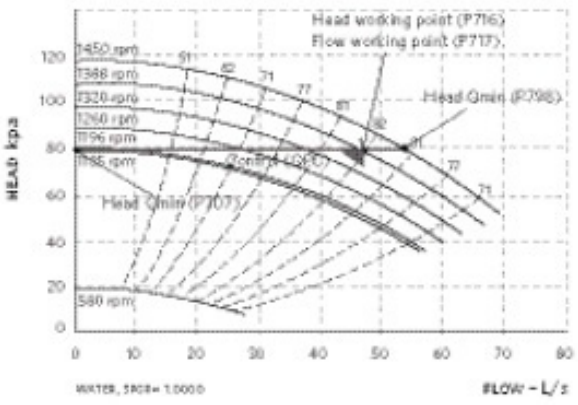
Die Nennwerte von Förderdruck und Förderleistung der Pumpe (bei der Bestellung anzugeben) werden vom Regler als „head working point" (Arbeitspunkt Förderdruck) und „flow working point" (Arbeitspunkt Förderleistung) definiert. Der minimale Förderdruck (Head Q_{min}) definiert sich als Prozentsatz des Arbeitsförderdrucks. Der maximal einstellbare Förderdruck (Head Q_{max}) ist der Druck, der bei voller Drehzahl der Pumpe erreicht wird; er wird aus den anderen beiden Druckeinstellungen berechnet.

7.1.2 Einstellung der Parameter für die quadratische Druckregelung

- **Parameter 716**: Förderdruck (kPa) bei Nennförderleistung eingeben.
- **Parameter 717**: Nennförderstrom (l/s) eingeben.
- **Parameter 707**: Den mindestens erforderlichen Förderdruck (als Prozentsatz von P716) eingeben.
- **Parameter 705**: Der quadratische Förderdruck sollte auf „ON" gesetzt werden.
- **Parameter 798**: Das ist ein berechneter Wert aus den oben genannten Einstellungen; dieser darf nicht geändert werden.

7.2 Konstantdruckregelung

IVS Sensorless-Pumpen können so konfiguriert werden, dass sie in einem System, in dem die Druckanforderung variiert, einen konstanten Druck erzeugen. Dies kommt im Prinzip dem Betrieb eines Differenzdrucksensors an der Pumpe gleich.

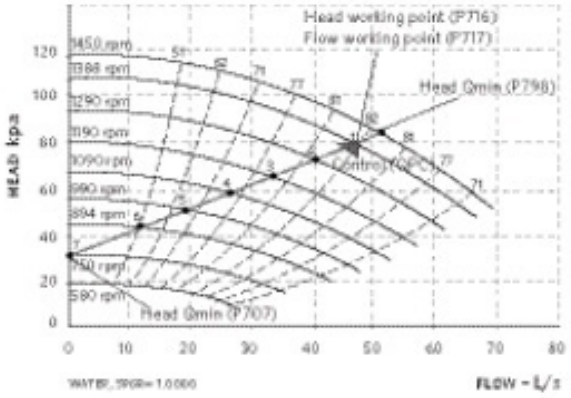


7.1.2 Einstellung von Parametern für die Konstantdruckregelung

- **Parameter 716**: Förderdruck (kPa) bei Nennförderleistung eingeben.
- **Parameter 717**: Nennförderstrom (l/s) eingeben.
- **Parameter 707**: Den mindestens erforderlichen Förderdruck (als Prozentsatz von P716) eingeben. Ist auf 100 % für Konstantdruckregelung zu setzen.
- **Parameter 705**: Der quadratische Förderdruck sollte auf „OFF" gesetzt werden.
- **Parameter 798**: Das ist ein berechneter Wert aus den oben genannten Einstellungen; dieser darf nicht geändert werden.

7.3 Proportionaldruckregelung

Wenn der Förderdruck bei verringertem Förderstrom linear reduziert werden muss, sollte die quadratische Kennlinie deaktiviert werden.



7.3.1 Einstellung von Parametern für die Proportionaldruckregelung

- **Parameter 716**: Förderdruck (kPa) bei Nennförderleistung eingeben.
- **Parameter 717**: Nennförderstrom (l/s) eingeben.
- **Parameter 707**: Den mindestens erforderlichen Förderdruck (als Prozentsatz von P716) eingeben.
- **Parameter 705**: Der quadratische Förderdruck sollte auf „OFF" gesetzt werden.
- **Parameter 798**: Das ist ein berechneter Wert aus den oben genannten Einstellungen; dieser darf nicht geändert werden.

8.0 Steuerung über externes Feedback (Closed Loop-Regelung)

IVS Sensorless-Pumpen können (über das Bedienfeld) so konfiguriert werden, dass sie ein Feedback-Signal von einem externen Sensor (z. B. Temperatursender für eine Konstanttemperaturregelung) empfangen. Der Anschluss eines externen Geräts hängt von dem betreffenden Gerät selbst ab. Typische Geräte sind auf 4 bis 20 mA ausgelegt, zweipolig und werden auf Klemme 6 von X101 mit 24 V DC Gleichspannung versorgt. Das Ausgangssignal wird an Klemme 1 von X101 angeschlossen.

In der Parameterliste nach diesem Abschnitt sind die typischen Einstellungen für die Closed Loop-Regelung aufgeführt.

8.1 Parametergruppen und Beschreibungen

Gruppe 0: Bedienung und Anzeige

Sprache/lokale Steuerung – Parameter 001, 002, 003
Wird normalerweise nicht geändert.

Aktives Setup – Parameter 004
Es ist möglich, zwei getrennte Datensätze für die Steuerung des Wechselrichters zu programmieren.

Programm-Setup – Parameter 005
Das aktive Setup kann auf Setup 1 oder Setup 2 eingestellt werden, oder es wird per Fernsteuerung zwischen beiden Setups umgeschaltet.

Kopieren von Setups – Parameter 006
Von dem in Parameter 005 erstellten Setup wird eine Kopie erstellt und in Parameter 006 kopiert.

Kopieren von Setups zwischen Wechselrichtern – Parameter 007

- Das Bedienfeld muss an den Wechselrichter angeschlossen werden, von dem das gewünschte Setup kopiert werden soll.
- Wählen Sie 1 in Parameter 007, um alle Parameter in das Tastenfeld zu laden.
- Das Bedienfeld muss an den Wechselrichter angeschlossen werden, in den das gewünschte Setup kopiert werden soll
- Wählen Sie 3 in Parameter 007, um alle Parameter in den Wechselrichter zu laden.
- Wird Parameter 007 auf 3 gesetzt, wirkt sich das Kopieren von einer Wechselrichterbaugröße auf eine andere nicht auf die Stromversorgungseinstellungen aus.

Anzeigeskalierung – Parameter 008
Multiplikationsfaktor für die Frequenz (in der Regel auf 1 gesetzt).

Anzeigekonfiguration – Parameter 009-012
Ermöglicht die Auswahl der Daten, die in den Zeilen 1 und 2 des Bedienfeldes angezeigt werden sollen.

Lokalbetrieb – Parameter 013 -019
Wird normalerweise nicht geändert.

Gruppe 1: Last und Motor

Konfiguration – Parameter 100
Legt die Konfiguration fest, mit der der Wechselrichter gesteuert wird.

Achtung:
Für die Regelung über den 4-20 mA-Feedback-Eingang des Signalgebers auf **Process Closed Loop** setzen. Für Potentiometer-, Gebäude-Managementsystem- oder Sensorless-Regelung auf **Speed Open Loop** setzen.

Motoreinstellungen – Parameter 101-141

Achtung:
Motorparameter werden in der Regel nicht geändert.

Gruppe 2: Referenz- und Grenzwerte

Laufrichtung – Parameter 200

Achtung:
Legt die Laufrichtung fest; normalerweise 132 Hz gegen den Uhrzeigersinn.

Minimale Ausgangsfrequenz – Parameter 201
Die minimale Ausgangsfrequenz wird in der Regel auf einen Wert zwischen 0 und 21 Hz (abhängig von der Betriebsart) eingestellt.

Maximale Ausgangsfrequenz – Parameter 202
Die maximale Ausgangsfrequenz wird üblicherweise auf 50 Hz eingestellt. Dieser Wert sollte nicht überschritten werden, da der Wechselrichter sonst überlastet werden kann.

Referenz-Feedback – Parameter 203
Wird auf Min-Max eingestellt und normalerweise nicht geändert.

Minimaler Referenzwert – Parameter 204
Wird bei Betrieb im Closed Loop-Modus (geschlossener Regelkreis) auf den Minimalwert des Sensormessbereichs (normalerweise 0,0) eingestellt.

Hinweis:
Maßeinheiten werden in Parameter 416 eingestellt.

Bei Betrieb im Open Loop-Modus (offener Regelkreis) können die Maßeinheiten nur in Hz (Minimaldrehzahl normalerweise auf 0,0 Hz) angezeigt werden.

Anlauf-/Auslaufzeiten – Parameter 207, 208, 211, 212
Anlaufzeiten sind normalerweise auf 10 Sekunden eingestellt.

Achtung:
Auslaufzeiten sind normalerweise auf 3 Sekunden gesetzt. Längere Zeiten werden nur für Motoren mit höherer Leistung empfohlen.

Jog-Frequenz – Parameter 213
Ist normalerweise auf 50 Hz gesetzt. Wenn die Jog-Funktion aktiviert ist, hat sie Vorrang vor dem normalen Referenzeingangssignal und treibt die Pumpe mit dem voreingestellten Jog-Wert an.

Referenzfunktion – Parameter 214
Ist auf „Sum“ eingestellt. Wird normalerweise nicht geändert.

Festsollwert 1 – Parameter 215
(Sollwert) Bei Betrieb im Closed Loop-Modus (geschlossener Regelkreis) ist dieser Parameter auf den erforderlichen Sollwert zu setzen (Prozentsatz des maximalen Messbereichswertes des Feedback-Sensors. Bei Sensorbereich 0-4,0 bar und erforderlichem Sollwert 2,0 bar ist dieser Parameter beispielsweise auf 50 % zu setzen). Bei Betrieb im Open Loop-Modus (offener Regelkreis) bzw. Sensorless-Modus (ohne Sensor) muss dieser Parameter auf 0 % gesetzt werden.

Festsollwert 2 – Parameter 216
Auf 0 % gesetzt, wird normalerweise nicht verwendet.

Catch Up/Slow Down – Parameter 219
Auf 0 % gesetzt, wird normalerweise nicht verwendet.

Bandbreite Frequenz-Bypass – Parameter 229
Wenn in Parameter 230 bzw. 231 ein Prozentsatz dieser Bandbreite eingegeben wurde, kann in diesem Parameter der Prozentsatz der Bandbreite dieser Frequenzen definiert werden.

Frequenz-Bypass – Parameter 230-231
Wenn bei bestimmten Frequenzen Resonanzprobleme auftreten, können zwei Frequenzen programmiert werden, die zu vermeiden sind.

Gruppe 3: Ein- und Ausgänge

Ein- und Ausgänge – Parameter 317-340
Diese Parameter werden in der Regel nicht geändert.

Gruppe 4: Sonderfunktionen

Sonderfunktionen – Parameter 400-446
Diese Parameter werden in der Regel nicht geändert.

Gruppe 5: Serielle Kommunikation

Bus-Adresse – Parameter 500
In diesem Parameter kann die Adresse für jeden Wechselrichter eingegeben werden. Wird in Verbindung mit einem SPS-/PC-Anschluss verwendet. Adresse 0: Master-Einheit, Adressen 1-126: untergeordnete Slave-Einheiten. Wenn die Gesamtzahl der Slave-Einheiten 30 übersteigt, wird ein Repeater benötigt.

Baudrate – Parameter 501
Legt die Kommunikationsgeschwindigkeit fest; auf einen Wert gesetzt, der der Übertragungsgeschwindigkeit der SPS/des PC entspricht.

Antriebssteuerung – Parameter 502-508
Ermöglicht die Ansteuerung über die Klemmeneingänge und/oder über Bus.

Bus-Jog-Frequenz – Parameter 509-510
Aktiviert die Jog-Frequenz über den Bus.

Protokoll – Parameter 512
Auswahl des Steuerwortprofils: 0 = Profidrive, 1 = FC-Drive.

Datenausgabe – Parameter 513-635
Nur Werte verschiedener Funktionen lesen.

Weitere Informationen zur seriellen Kommunikation erhalten Sie bei Armstrong.

Gruppe 6: Technische Funktionen

Betriebsstunden – Parameter 600
Anzeige der Betriebszeit des Wechselrichters, stündlich aktualisiert.

Betriebsstunden – Parameter 601
Anzeige der Laufzeit des Wechselrichters, stündlich aktualisiert.

Einschaltvorgänge – Parameter 603
Anzeige der Anzahl der Einschaltvorgänge.

Überhitzung – Parameter 604
Anzeige von Temperaturfehlern.

Überspannungen – Parameter 605
Anzeige von Störungen durch Überspannungen.

Störungsprotokoll – Parameter 615
Anzeige der letzten 10 Fehlerauslösecodes; die niedrigste Protokollnummer enthält die jeweils letzte Störung. (Liste mit Fehlercodes siehe Seite 5.)

Protokollierte Störungszeit – Parameter 616
Das Display zeigt die Gesamtanzahl der Betriebsstunden vor dem Auftreten der Störungsabschaltung an. Die niedrigste Protokollnummer enthält die jeweils letzten Daten.

Wert Störungsprotokoll – Parameter 617
Das Display zeigt die Spannung und die Stromstärke beim Auftreten der Störungsabschaltung an.

Betriebsstundenzähler rücksetzen – Parameter 619
Zum Rücksetzen des Betriebsstundenzählers in Parameter 601 auf Null ist dieser Parameter auf 1 zu setzen.

Wechselrichterdaten – Parameter 620-635
Nur Werte von Parametern mit Wechselrichter-ID lesen.

Gruppe 7: Sensorless-Funktionen

Sensorless-Regelung ein/aus – Parameter 700
Ist für Sensorless-Regelung auf „on" zu setzen, für alle anderen Regelmodi auf „off".

Stromversorgungsfehler – Parameter 701
Normalerweise auf 20 W gesetzt; ermöglicht eine schnelle, aber harte Reaktion auf die Ausgangsfrequenz. Wird normalerweise nicht geändert.

Delta Frequenz – Parameter 702
Normalerweise auf 0,2 Hz gesetzt; ermöglicht wie Parameter 701 eine schnelle, aber harte Reaktion auf die Ausgangsfrequenz. Wird normalerweise nicht geändert.

Interne Stromversorgung – Parameter 703
Normalerweise auf 20 eingestellt, ermöglicht eine genauere Anpassung der Ausgangsfrequenz. Wird normalerweise nicht geändert.

Interne Frequenz – Parameter 704
Normalerweise auf 20 eingestellt, ermöglicht wie Parameter 703 eine genauere Anpassung der Ausgangsfrequenz. Wird normalerweise nicht geändert.

Quadratischer Förderdruck – Parameter 705
Normalerweise auf „on" gesetzt. In der Position „Off" wird zwischen dem minimalen und maximalen Förderdruck eine lineare Kennlinie erzeugt. In der Position „On" wird zwischen dem minimalen und maximalen Förderdruck eine quadratische Kennlinie erzeugt.

Minimaler Förderdruck – Parameter 707
Normalerweise auf 40 % gesetzt. Bedingt eine Reduzierung des Förderdrucks um 60 % bei null Durchfluss. Ist auf 100 % zu setzen, wenn über den gesamten Förderleistungsbereich ein konstanter Förderdruck erforderlich ist.

Energieverbrauch – Parameter 708
Normalerweise auf 0 gesetzt. Optionaler Korrekturfaktor, der sich vor allem auf den Referenzwert des Förderdrucks bei hohen Förderströmen auswirkt.

Nenntemperaturanstieg – Parameter 710
Normalerweise auf 80 % gesetzt. Die geschätzte Differenz bei der Rotortemperatur vom Leerlauf bis zur Maximallast.

tau Therm. – Parameter 711
Normalerweise auf 300 Sekunden eingestellt. Schätzung, wie lange es dauert, bis die Temperatur des Rotors bei maximaler Last von der Leerlauftemperatur bis auf 67 % der Maximaltemperatur steigt.

Schlupf 0 °C – Parameter 712
Normalerweise auf 0 % eingestellt. Geschätzte Motorschlupf-Schwankung bei Leerlauftemperatur im Vergleich zum Nennschlupf des Motors bei Leerlauflast.

Schlupf 100 °C – Parameter 713
Normalerweise auf 0 % eingestellt. Geschätzte Motorschlupf-Schwankung bei 100 °C über Leerlauftemperatur im Vergleich zum Nennschlupf des Motors bei Maximallast.

Arbeitspunkt Förderdruck – Parameter 716
Vorgesehener Sollwert Förderdruck (kPa)

Arbeitspunkt Förderleistung – Parameter 717
Vorgesehene Förderleistung (l/s)

Maximaler Förderdruck – Parameter 798
Zeigt den maximal einstellbaren Förderdruck (bei max. Drehzahl) an. Dieser Parameter wird automatisch über die Parameter 716, 717 und 707 berechnet.

Protokoll – Parameter 561
Feldbus-Kommunikation: FC-Protokoll, Modbus RTU

Hinweise	Parameter	sensorless	Open Loop-Modus	Closed Loop-Modus
Sprache	001	Englisch	Englisch	Englisch
Lokale Steuerung/Fernsteuerung	002	Lokal	Fern	Fern
Lokaler Referenzwert	003	0,000	0,000	0,000
Aktives Setup	004	Multi-Setup	Setup 1	Setup 1
Setup-Programmierung	005	Aktives Setup	Aktives Setup	Aktives Setup
Kopieren von Setups	006	Nicht kopieren	Nicht kopieren	Nicht kopieren
Bedienfeld kopieren	007	Nicht kopieren	Nicht kopieren	Nicht kopieren
Anzeigeskalierung der Motorfrequenz	008	1,00	1,00	1,00
Display Zeile 2	009	Frequenz [Hz]	Frequenz [Hz]	Frequenz [Hz]
Display Zeile 1.1	010	Sensorless-Förderdruck [kPa]	Referenzwert [%]	Referenzwert [Maßeinheit]
Display Zeile 1.2	011	Sensorless-Leistung [W]	Motorstromstärke [A]	Feedback-Signal [A]
Display Zeile 1.3	012	Sensorless-Förderleistung [l/s]	Leistung [kW]	Leistung [kW]
Lokale Steuerung/Konfiguration	013	Bedienfeld-Dig-Steuerung/Par 100	Bedienfeld-Dig-Steuerung/ Par 100	Bedienfeld-Dig-Steuerung/ Par 100
Lokaler Stopp	014	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren
Lokaler Jog	015	Aktivieren	Deaktivieren	Deaktivieren
Lokale Reversierung	016	Deaktivieren	Deaktivieren	Deaktivieren
Lokales Rücksetzen von Auslösungen	017	Aktivieren	Aktivieren	Aktivieren
Datenänderungen sperren	018	Nicht gesperrt	Nicht gesperrt	Nicht gesperrt
Betriebszustand nach dem Einschalten, lokale Steuerung	019	Automatischer Neustart	Lokal = Stopp	Lokal = Stopp
Konfiguration	100	Drehzahl, Open Loop	Drehzahl, Open Loop	Prozess, Closed Loop
Drehmomentkennlinie	101	Konstantes Drehmoment	Veränderliches Drehmoment – Mittelw.	Veränderliches Drehmoment – Mittelw.
Motorleistung	102	Geräteabhängig	Geräteabhängig	Geräteabhängig
Motorspannung	103	Geräteabhängig	Geräteabhängig	Geräteabhängig
Motorfrequenz	104	Geräteabhängig	Geräteabhängig	Geräteabhängig
Motorstrom	105	Geräteabhängig	Geräteabhängig	Geräteabhängig
Motornenndrehzahl	106	Geräteabhängig	Geräteabhängig	Geräteabhängig
Resonanz Feucht	117	Off	Off	Off
Gleichstrombremse – Bremszeit	126	10,0 Sekunden	10,0 Sekunden	10,0 Sekunden
Gleichstrombremse – Einschaltfrequenz	127	Off	Off	Off
Thermischer Motorschutz	128	Deaktivieren	Deaktivieren	Deaktivieren
Gleichstrombremse – Spannung	132	Off	Off	Off
Startspannung	133	Motorabhängig	Motorabhängig	Motorabhängig
Startkompensation	134	100,0 %	100,0 %	100,0 %
U/f-Kennlinie	135	Motorabhängig	Motorabhängig	Motorabhängig
Schlupfkompensation	136	0,00 %	100,0 %	100,0 %
Haltespannung Zwischenkreis	137	Off	0 %	0 %
Gleichstrombremse – Abschaltfrequenz	138	3,0 Hz	3,0 Hz	3,0 Hz
Gleichstrombremse – Einschaltfrequenz	139	3,0 Hz	3,0 Hz	3,0 Hz
Laufrichtung	200	132 Hz gegen den Uhrzeigersinn	132 Hz gegen den Uhrzeigersinn	132 Hz gegen den Uhrzeigersinn
Mindestfrequenz	201	21 Hz	0 Hz	0 Hz
Höchstfrequenz	202	50 Hz (einige Modelle 60)	50 Hz (einige Modelle 60)	50 Hz (einige Modelle 60)
Bereich Referenz-/Feedbackwerte	203	Min. – Max.	Min. – Max.	Min. – Max.
Minimaler Referenzwert	204	0 Hz	0 Hz	(Sensor min.)
Maximaler Referenzwert	205	50 Hz (einige Modelle 60)	50 Hz (einige Modelle 60)	(Sensor max.)
Anlaufzeit 1	207	10,00 Sekunden	10,00 Sekunden	10,00 Sekunden
Auslaufzeit 1	208	3,0 Sekunden	3,0 Sekunden	3,0 Sekunden
Anlaufzeit 2	209	3,0 Sekunden	3,0 Sekunden	3,0 Sekunden
Auslaufzeit 2	210	3,0 Sekunden	3,0 Sekunden	3,0 Sekunden
Jog-An-/Auslaufzeit	211	10,00 Sekunden	10,00 Sekunden	10,00 Sekunden
Auslaufzeit Schnellstopp	212	3,0 Sekunden	3,0 Sekunden	3,0 Sekunden
Jog-Frequenz	213	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Referenzfunktion	214	Summe	Summe	Summe
Festsollwert 1 (Kopie von Parameter 241)	215	000,00 %	000,00 %	Nach Bedarf [%]
Festsollwert 2	216	000,00 %	000,00 %	000,00 %
Catch Up-/Slow Down-Wert	219	000,00 %	000,00 %	000,00 %
Strombegrenzung für Motormodus	221	100 %	100 %	100 %
Bandbreite Frequenz-Bypass	229	Off	Off	Off
Frequenz-Bypass 1	230	0,00 Hz	0,00 Hz	0,00 Hz
Frequenz-Bypass 2	231	0,00 Hz	0,00 Hz	0,00 Hz
Festsollwert 1 (Kopie von Parameter 215)	241	000,00 %	000,00 %	Nach Bedarf [%]
Festsollwerte 2 bis 7	242 – 247	000,00 %	000,00 %	000,00 %

Hinweise	Parameter	sensorless	Open Loop-Modus	Closed Loop-Modus
Timeout	317	10 Sekunden	10 Sekunden	10 Sekunden
Funktion nach Timeout	318	Off	Off	Stopp und Auslösen
X102-Relaisfunktion	323	Betrieb	Betrieb	Betrieb
Max. Frequenz Impulsreferenz-/ Feedback-Signal	327	5.000 Hz	5.000 Hz	5.000 Hz
Klemme 1, Analogeingang, Stromstärke	331	Keine Funktion	Feedback	Feedback
Klemme 2, Digitaleingang	332	Referenzwert	Referenzwert	Referenzwert
Klemme 3, Digitaleingang	333	Schnellstopp, invertiert	Schnellstopp, invertiert	Schnellstopp, invertiert
Klemme 4, Digitaleingang	334	Stopp, invertiert	Start	Start
Klemme 5, Digitaleingang	335	Setup-Auswahl	Setup-Auswahl	Jogging
Klemme 1, Minimalwert Skalenbereich	336	4,0 mA	4,0 mA	4,0 mA
Klemme 1, Maximalwert Skalenbereich	337	20,0 mA	20,0 mA	20,0 mA
Klemme 2, Minimalwert Skalenbereich	338	0,0 V	0,0 V	0,0 V
Klemme 2, Maximalwert Skalenbereich	339	10,0 V	10,0 V	10,0 V
Ausgangsfunktionen	340	Fehler	Fehler	Fehler
Bremsfunktion	400	Aus	Aus	Aus
Zeitschalter für Ruhemodus	403	Aus	Aus	Aus
Frequenz Ruhemodus	404	0 Hz	0 Hz	0 Hz
Rücksetzfunktion	405	Automatisch x 10	Automatisch x 10	Automatisch x 10
Ladedruck Sollwert	406	100 %	100 %	100 %
Aktivierungsfrequenz	407	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Schaltfrequenz	411	8.000 Hz	8.000 Hz	8.000 Hz
Variable Schaltfrequenz	412	Temp.-abh. Frequenz	Temp.-abh. Frequenz	Temp.-abh. Frequenz
Übersteuerungsschutzfunktion	413	Ein	Ein	Ein
Minimalwert Feedback-Signal	414	0,00	0,00	(Sensor min.)
Maximalwert Feedback-Signal	415	4,00	4,00	(Sensor max.)
Maßeinheit Referenz-/Feedback-Wert	416	bar	bar	(Sensormaßeinheit)
Prozess-PID Normale/inverse Regelung	437	n. z.	n. z.	Normal
Prozess-PID Anti-Windup	438	n. z.	n. z.	Aktivieren
Prozess-PID Startfrequenz	439	n. z.	n. z.	20 Hz
Prozess-PID – P-Verstärkung	440	n. z.	n. z.	0,5
Prozess-PID – Nachstellzeit	441	n. z.	n. z.	1,00 Sekunden
Prozess-PID – Differenzierzeit	442	n. z.	n. z.	0,00 Sekunden
Prozess-PID – Grenzwert Differenzierverstärkung	443	n. z.	n. z.	5,0
Prozess-PID – Tiefpassfilterzeit	444	n. z.	n. z.	0,50
Fliegender Start	445	OK, gleiche Richtung	OK, gleiche Richtung	OK, gleiche Richtung
Schaltmuster	446	SFAVM	SFAVM	SFAVM
Umwandlung Feedback-Signal	461	Linear	Linear	Linear
Busadresse	500	1	1	1
Baudrate	501	9600 Baud	9600 Baud	9600 Baud
Austrudeln	502	Logisches OR	Logisches OR	Logisches OR
Schnellstopp	503	Logisches OR	Logisches OR	Logisches OR
Gleichstrombremse	504	Logisches OR	Logisches OR	Logisches OR
Start	505	Logisches OR	Logisches OR	Logisches OR
Reversieren	506	Logisches OR	Logisches OR	Logisches OR
Setup-Auswahl	507	Logisches OR	Logisches OR	Logisches OR
Drehzahlauswahl	508	Logisches OR	Logisches OR	Logisches OR
Bus Jog 1	509	10,0 Hz	10,0 Hz	10,0 Hz
Bus Jog 2	510	10,0 Hz	10,0 Hz	10,0 Hz
Telegrammprofil	512	Profil FC-Antrieb	Profil FC-Antrieb	Profil FC-Antrieb
Bus-Zeitintervall	513	1 Sekunde	1 Sekunde	1 Sekunde
Bus-Zeitintervallfunktion	514	Aus	Aus	Aus
Parameter für die serielle Kommunikation	515 – 543	Schreibgeschützte Parameter – können nicht geändert werden		
Technische Funktionsparameter	600 – 635	Schreibgeschützte Parameter – können nicht geändert werden		
Sensorless-Regelung	700	Ein	Aus	Aus
Fehler Stromversorgung	701	20 W	20 W	20 W
Delta Frequenz	702	0,2 Hz	0,2 Hz	0,2 Hz
Interne Stromversorgung	703	20	20	20
Interne Frequenz	704	20	20	20
Quadratischer Förderdruck	705	Ein	Ein	Ein
Förderdruck Q_{min}	707	40 %	40 %	40 %
Leistungsaufnahme	708	0 W	0 W	0 W
Nenntemperaturanstieg	710	80 °C	80 °C	80 °C
tau therm	711	300 Sekunden	300 Sekunden	300 Sekunden
Schlupf 0 °C	712	0	0	0
Schlupf 100 °C	713	0	0	0
Arbeitspunkt Förderdruck	716	Standard	Standard	Standard
Arbeitspunkt Förderleistung	717	Standard	Standard	Standard
Förderdruck Q_{max}	798	Standard	Standard	Standard

9.0 Warn- und Alarmmeldungen

Warnungen und Alarme zu IVS Sensorless-Pumpen können auf zweierlei Weise gemeldet werden. Das Bedienfeld zeigt Alarminformationen an. Darüber hinaus werden nach Entfernen der Wechselrichterabdeckung 5 Status-LEDs sichtbar (siehe Abbildung 4, Seite 11). In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Warn- und Alarmmeldungen aufgeführt. Dort ist auch angegeben, ob die betreffende Störung die Pumpe blockiert oder nicht. Nach der Sperrung durch das Auslösen muss der Netzanschluss getrennt und die Störung behoben werden. Stromversorgung wieder herstellen und die Pumpe vor dem Einschalten rücksetzen (automat. Rücksetzen ist voreingestellt). Wenn ein Kreuz unter einer Warn- oder Alarmmeldung steht, kann das bedeuten, dass dem Alarm eine Warnung vorausging. Es kann auch bedeuten, dass programmiert werden kann, ob eine bestimmte Störung zu einer Warn- oder Alarmmeldung führen soll. Nach dem Auslösen blinken die Alarm- und Warnleuchten. Wenn die Störung beseitigt ist, blinkt nur die Alarmleuchte. Nach einem Reset ist die Pumpe wieder betriebsbereit.

Nr.	Hinweise	Warnung	Auslöse-alarm	Durch Auslösung gesperrt
2	Fehler an Strom führender Ader (LIVE ZERO ERROR)	×	×	
4	Phasenausfall (MAINS PHASE LOSS)	×	×	×
5	Spannung zu hoch (DC-LINK VOLTAGE HIGH)	×		
6	Spannung zu niedrig (DC-LINK VOLTAGE LOW)	×		
7	Überspannung (DC LINK OVERVOLT)		×	×
8	Unterspannung (DC LINK UNDERVOLT)		×	
9	Wechselrichterüberlastung (INVERTER TIME)	×	×	
11	Motorthermistor (MOTOR THERMISTOR)		×	
12	Strombegrenzung (CURRENT LIMIT)	×		
13	Überstrom (OVER CURRENT)		×	×
14	Erdungsfehler (EARTH FAULT)		×	×
15	Schaltmodusfehler (SWITCH MODE FAULT):		×	×
16	Kurzschluss (CURR.SHORT CIRCUIT):		×	×
17	Timeout am Standard-Bus (STD BUSTIMEOUT)	×	×	
18	Timeout am HPFB-Bus (HPFB BUSTIMEOUT)	×	×	
33	Außerhalb des vorgegebenen Frequenzbereiches (OUT FREQ RNG/ROT LIM)	×		
34	HPFB-Fehler (HPFB ALARM)	×	×	
35	Störung Einschaltstromspitze (INRUSH FAULT)		×	×
36	Übertemperatur (OVER TEMPERATURE)	×	×	
37	Interner Fehler (INTERNAL ERROR)		×	×

Warnungen

Das Display schaltet zwischen Normalanzeige und Warnmeldung um. A der ersten und zweiten Zeile des Displays wird eine Warnmeldung angezeigt.

Alarme

Der Alarm wird in der 2. und 3. Zeile des Displays angezeigt.

Warnung/Alarm 2, Fehler an Strom führender Ader (LIVE ZERO ERROR):
Das aktuelle Signal an Klemme 1 liegt unter 50 % des in Parameter 336 Klemme 1, Minimalwert Skalenbereich festgelegten Wertes.

Warnung/Alarm 4, Phasenverlust Netzspannung (MAINS PHASE LOSS):
Phase fehlt auf der Netzseite. Überprüfen Sie die Netzspannung zum Wechselrichter.

Warnung 5, Spannung zu hoch (DC-LINK VOLTAGE HIGH):
Die Spannung im Zwischenkreis(DC) ist höher als der Überspannungsgrenzwert der Regelung (siehe Tabelle auf der nächsten Seite). Der Wechselrichter ist immer noch aktiv.

Warnung 6, Spannung zu niedrig (DC LINK VOLTAGE LOW):
Die Spannung im Zwischenkreis ist niedriger als der Unterspannungsgrenzwert der Regelung (siehe Tabelle auf der nächsten Seite). Der Wechselrichter ist immer noch aktiv.

Alarm 7, Überspannnung (DC OVER VOLTAGE):
Die Spannung im Zwischenkreis (DC) ist höher als der Wechselrichter-Überspannungsgrenzwert (siehe Tabelle auf der nächsten Seite); der Wechselrichter löst aus. Darüber hinaus wird die Spannung im Display angezeigt.

alarm 8, Unterspannung im Zwischenkreis (DC UNDER VOLTAGE):
Wenn die Spannung im Zwischenkreis unter den Unterspannungsgrenzwert des Wechselrichters (siehe Tabelle auf dieser Seite) sinkt, löst der Wechselrichter je nach Einheit nach 3 bis 28 Sekunden aus. Darüber hinaus wird die Spannung im Display angezeigt. Überprüfen Sie, ob die Versorgungsspannung mit der des Wechselrichtermotors übereinstimmt.

Warnung/Alarm 9, Wechselrichter überlastet (INVERTER OVERLOADED):
Die thermische Wechselrichter-Schutzelektronik meldet, dass der Wechselrichter aufgrund einer Überlast (zu hohe Stromstärke über eine zu lange Zeit) kurz vor der Abschaltung steht. Der Zähler der thermischen Wechselrichter-Schutzelektronik gibt bei 95 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % ab, und es wird ein Alarm ausgelöst. Der Wechselrichter kann erst rückgesetzt werden, wenn der Zählerwert unter 90 % liegt.

Auslöse-/Alarm-/Warngrenzwerte:	
FC-Motorserie	3 x 380 – 480
Unterspannung	410 [V DC]
Warnmeldung Spannung zu niedrig	440 [V DC]
Warnmeldung Spannung zu hoch	760 [V DC]
Überspannung	760 [V DC]*

760 V in 5 s oder 800 V sofort.

Die angegebenen Spannungen beziehen sich auf die Zwischenkreis-spannung des Wechselrichters.

Alarm 11, Motorthermistor (MOTOR THERMISTOR):
Wenn ein Thermistor montiert ist und Parameter 128 auf Aktivieren [1] eingestellt ist, löst der FC-Motor aus, wenn der Motor zu heiß wird.

Warnung 12, Strombegrenzung (CURRENT LIMIT):
Die Stromstärke ist höher als der in Par221 angegebene Wert (im Motorbetrieb).

Alarm 13, Überstrom (OVERCURRENT):
Die Spitzenstrombegrenzung für den Wechselrichter (ca. 230 % des Nennstroms) wurde überschritten. Der Wechselrichter löst aus und gibt einen Alarm aus. Schalten Sie den Wechselrichter aus und prüfen Sie, ob sich die Motorwelle drehen lässt.

Alarm 14, Erdungsfehler (EARTH FAULT):
Leckstrom von den Ausgangsphasen nach Erde, entweder zwischen dem Wechselrichter und dem Motor oder im Motor selbst.

Alarm 15, Schaltmodusfehler (SWITCH MODE FAULT)
Fehler im Schaltmodus des Netzteils (interne 24 V-Stromversorgung). Wenden Sie sich an Armstrong.

Alarm 16, Kurzschluss (SHORT-CIRCUIT):
Kurzschluss an den Motorklemmen oder am Motor selbst. Wenden Sie sich an Armstrong.

Alarm 17, Timeout am Standard-Bus (STD BUS TIMEOUT):
Keine Kommunikation mit dem Wechselrichter (über den seriellen Kommunikationskanal). Die Warnung ist nur aktiv, wenn Parameter 514 wurde auf einen anderen Wert als off gesetzt. Wenn Parameter 514 auf „Stop and Trip" gesetzt ist, wird zuerst eine Warnung ausgegeben. Dann läuft die Anlage aus. Dabei gibt sie einen Alarm aus.

Parameter 513 (Bus-Zeitintervall) kann möglicherweise erhöht werden.

Warnung 33, Außerhalb des vorgegebenen Frequenzbereiches (OUT OF FREQUENCY RANGE):
Diese Warnung wird aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz Parameter 201 (Minimale Ausgangsfrequenz) oder Parameter 202 (Maximale Ausgangsfrequenz) erreicht hat.

Warnung/Alarm 34, HPFB-Fehler (HPFB ALARM):
Die Profibus-Kommunikation funktioniert nicht richtig.

Alarm 35, Störung Einschaltstromspitze (INRUSH FAULT):
Diese Warnung tritt auf, wenn das Gerät innerhalb von 1 Minute zu oft eingeschaltet wurde.

Warnung/Alarm 36, Überhitzung (OVER TEMPERATURE):
Bei 78 °C wird eine Warnung ausgegeben. Bei 90 °C löst der Wechselrichter aus. Das Gerät kann rückgesetzt werden, wenn die Temperatur unter 70 °C liegt.

Alarm: 37 Interner Fehler (INTERNAL ERROR):
Ein Fehler ist im System aufgetreten. Wenden Sie sich an Armstrong.

9.1 Beschreibungen der internen LEDs

Mit den LEDs kann der Status der IVS Sensorless-Pumpe bestimmt werden, wenn kein Bedienfeld verfügbar ist.

Sicherheit, Todesfallrisiko

Damit Sie die LEDs sehen können, muss die Abdeckung bei eingeschalteter Stromversorgung abgenommen werden. Das ist sehr gefährlich. Es müssen alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu vermeiden.

LED 300-304
LED 300 (rot): Auslösung aufgrund einer Störung
LED 301 (gelb): Warnung
LED 302 (grün): Netzspannung eingeschaltet
LED 303-304: Kommunikation (Bedienfeld oder RS485)

Hinweis:
Wenn LED301 langsam blinkt, wurde die Pumpe über einen vom Bedienfeld abgesetzten Stopp-Befehl gestoppt und kann nur über einen entsprechenden Bedienfeld-Befehl wieder gestartet werden.

Tabelle zur Störungssuche – Gerät mit Bedienfeld

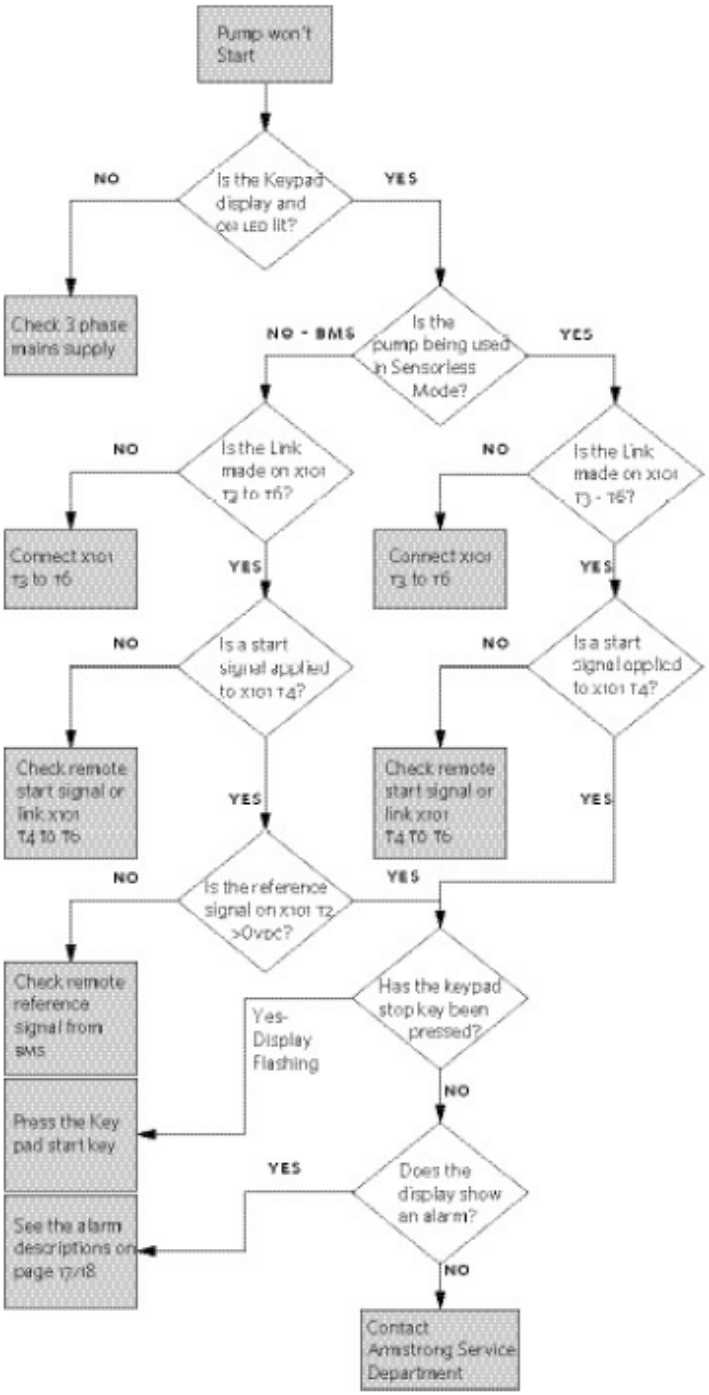
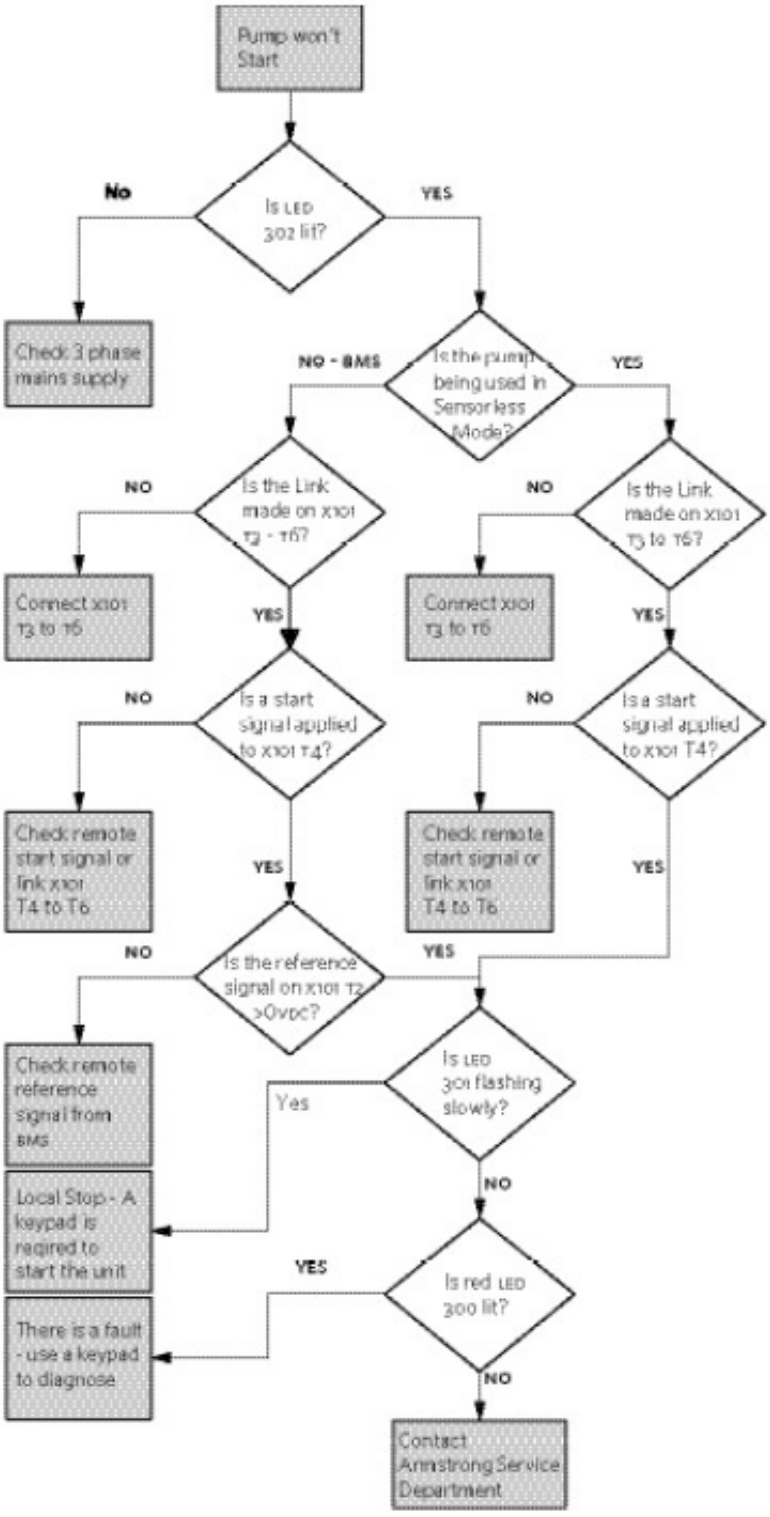

Pump won't Start
Is the Keypad display and OK LED lit?
NO
YES
Check 3 phase mains supply
Is the pump being used in Sensorless Mode?
NO - BMS
YES
Is the Link made on X101 T3 to T6?
NO
Connect X101 T3 to T6
YES
Is a start signal applied to X101 T4?
NO
Check remote start signal or link X101 T4 to T6
YES
Is the reference signal on X101 T2 >0VDC?
NO
Check remote reference signal from BMS
YES
Is the Link made on X101 T3 - T6?
NO
Connect X101 T3 to T6
YES
Is a start signal applied to X101 T4?
NO
Check remote start signal or link X101 T4 TO T6
YES
Has the keypad stop key been pressed?
Yes- Display Flashing
Press the Key pad start key
NO
Does the display show an alarm?
YES
See the alarm descriptions on page 17/18
NO
Contact Armstrong Service Department

Tabelle zur Störungssuche – Gerät ohne Bedienfeld


Pump won't Start
Is LED 302 lit?
No
YES
Check 3 phase mains supply
NO - BMS
Is the pump being used in Sensorless Mode?
YES
NO
Is the Link made on X101 T3 - T6?
Connect X101 T3 to T6
YES
NO
Is the Link made on X101 T3 to T6?
Connect X101 T3 to T6
YES
NO
Is a start signal applied to X101 T4?
Check remote start signal or link X101 T4 to T6
YES
NO
Is a start signal applied to X101 T4?
Check remote start signal or link X101 T4 to T6
YES
NO
Is the reference signal on X101 T2 >0vDC?
YES
Check remote reference signal from BMS
Is LED 301 flashing slowly?
Yes
Local Stop - A keypad is reqired to start the unit
NO
YES
Is red LED 300 lit?
There is a fault - use a keypad to diagnose
NO
Contact Armstrong Service Department

10.0 Integrierte Stellglieder

10.1 Gehäuseschutzart

Die Standard-Gehäuseschutzart für die integrierten Stellglieder in den Pumpenmodellen 4312 IVS und 4392 IVS ist IEC IP55. Wird die Pumpe in einer feuchten oder staubigen Umgebung betrieben, ist unter Umständen eine höhere Schutzart erforderlich (Informationen dazu bei Armstrong).

10.2 Umgebungstemperatur

Damit sich der Wechselrichter nicht überhitzt, darf die Umgebungstemperatur 45 °C (133 °F) nicht überschreiten. Ist der Betrieb bei höheren Umgebungstemperaturen notwendig, ist für den Wechselrichter eine entsprechende Leistungsherabsetzung durchzuführen.

11.0 Elektrische Installation

Alle elektrischen Anschlüsse müssen durch einen qualifizierten und zugelassenen Elektriker gemäß den vor Ort geltenden Vorschriften und neuesten IEE-Bestimmungen installiert werden.

Sicherheit, Todesfallrisiko

Vor dem Entfernen der Abdeckung von Stellgliedern muss das System vom Netz getrennt sein. Warten Sie nach dem Abschalten mindestens 15 Minuten, bis sich die Kondensatoren entladen. Öffnen Sie die Abdeckung erst dann.

Achtung

Hochspannungsprüfungen (Megging) am Motor/an den Stellgliedern können elektronische Bauteile beschädigen und dürfen daher nicht durchgeführt werden.

11.1 Erdschlussstrom

Erdschlussströme werden in erster Linie durch Kapazitäten zwischen den Motorphasen und dem Motorchassis verursacht. Der Funkentstörfilter trägt zu zusätzlichen Leckströmen bei, da der Filterstromkreis über Kondensatoren mit Masse verbunden ist.

Die Höhe des Erdschlussstroms hängt von den folgenden, in der Reihenfolge ihrer Priorität aufgeführten Faktoren ab:

1 Schaltfrequenz

2 Motor vor Ort geerdet oder nicht

Der Leckstrom ist für die Sicherheit bei der Handhabung/Bedienung der IVS-Pumpe von Bedeutung, wenn der integrierte Wechselrichter (versehentlich) nicht geerdet wurde.

Da der Leckstrom größer als 3,5 mA (ca. 4-20mA) ist, ist gemäß Norm EN 50178 eine verstärkte Erdung einzurichten. Niemals ELCB-Relais verwenden, die sich nicht für DC-Fehlerströme (Typ A) eignen.

Bei Verwendung von ELCB-Relais müssen diese folgende Parameter aufweisen:

- Geeignet für Anlagen mit einem Gleichstromanteil (DC) im Fehlerstrom (3-phasige Brückengleichrichter)
- Geeignet zum Einschalten mit kurzem Ladestrom nach Masse
- Geeignet für hohen Leckstrom

11.2 Starten/Stoppen der Pumpe

Die Pumpe darf nicht mehr als 1-mal pro Minute über die Netzspannung eingeschaltet werden.

Wenn mehr Starts/Stopps erforderlich sind, ist der digitale Start-/Stopp-Eingang zu verwenden (Netzspannung direkt angeschlossen). Dies ist die bevorzugte Methode zum Starten und Stoppen von IVS-Pumpen.

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten an der Pumpe ist diese galvanisch von der 3-phasigen Stromversorgung zu trennen.

11.3 Zusätzlicher Motorschutz

Mit Ausnahme der Sicherungen/Sicherungsautomaten zum Schutz der Installation (vor Überströmen und Kurzschlüssen) ist kein zusätzlicher Überlast- bzw. Überhitzungsschutz erforderlich. Zu den Schutzfunktionen gehören:

- Phasenverlust Netzspannung
- Überspannung
- Unterspannung
- Elektronischer thermischer Überlastschutz des Motors
- Kurzschluss an den Motorklemmen
- Erdungsfehler an den Motorklemmen
- Überhitzung

11.4 Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung ist auf dem Typenschild des Wechselrichters angegeben. Bitte vergewissern Sie sich, ob das Gerät für die Stromversorgung geeignet ist, an die es angeschlossen werden soll. Stromversorgung für IVS-Pumpen:

3 × 380-480 V ±10 %

Frequenz der Versorgungsspannung – 50 Hz

11.5 Netzabsicherung

Endstromkreisschutz

Zum Schutz der Anlage gegen elektrische Störungen und Brände müssen alle ihre Endstromkreise wie Schaltanlagen, Maschinen usw. gemäß geltender nationaler und internationaler Vorschriften gegen Kurzschluss und Überstrom geschützt werden.

Kurzschlussschutz

Zum Schutz der Anlage gegen Kurzschluss, andere elektrische Störungen und Brände ist der Wechselrichter zu schützen. **Armstrong empfiehlt, Personal und Gerät im Falle eines internen Fehlers mit den Sicherungen zu schützen, die in der gesonderten Betriebsanleitung IVS102** Operating Instructions aufgeführt sind. Der Frequenzumrichter besitzt für den Fall eines Kurzschlusses am Motorausgang einen vollständigen Kurzschlussschutz.

11.6 Erdung und IT-Spannungsversorgung

Der Querschnitt des Erdverbindungskabels muss mindestens 10 mm² oder Grad 2 (getrennt terminierte Stromversorgungsadern gemäß EN 50178 bzw. IEC 61800-5-1) betragen, sofern nationale Bestimmungen nichts Anderes vorschreiben. Geltende nationale und regionale Bestimmungen für Kabelquerschnitte sind stets einzuhalten.

Die Netzversorgung ist über einen Netztrennschalter angeschlossen (sofern im Lieferumfang enthalten).

Vergewissern Sie sich, dass die Netzspannung der auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegebenen Netzspannung entspricht.

IT-Spannungsversorgung

Frequenzumrichter mit Funkentstörfiltern dürfen niemals an das Stromnetz angeschlossen werden, wenn die Spannung zwischen Phase und Masse 440 V übersteigt (Frequenzumrichter 400 V). Bei IT-Netzen mit 440 V und für eine Masse bei Dreieckschaltungen (geerdeter Zweig) darf die Netzspannung zwischen Phase und Erde 440 V übersteigen.

Abb. 2 Klemmen für Netzversorgung und Erdung

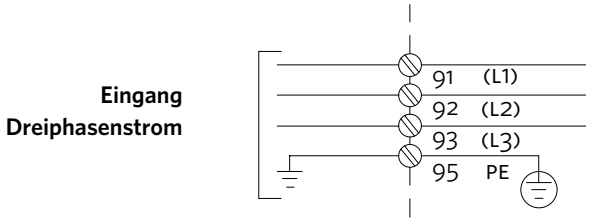


Abb. 3 Netz- und Erdungsanschlüsse für A5-Aggregate (380-480 V, 7,5 kW und darunter)

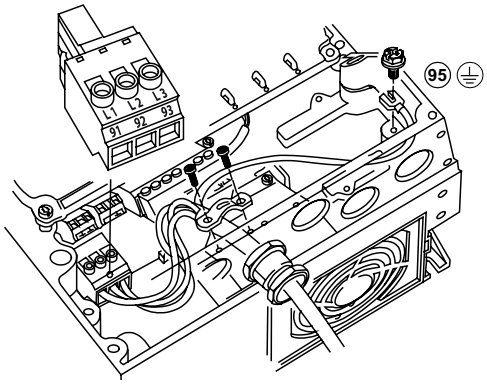


Abb. 4A Netz- und Erdungsanschlüsse für B1- und B2-Aggregate (380-480 V – 11 bis 30 kW)

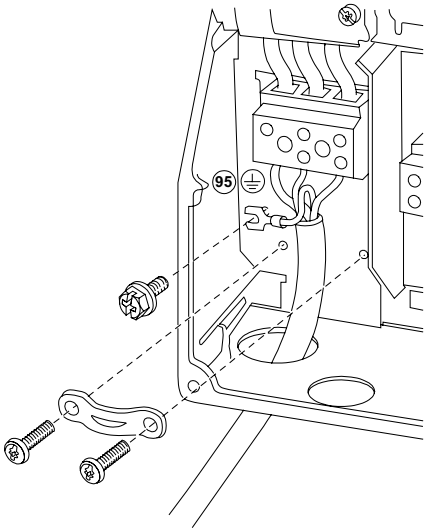
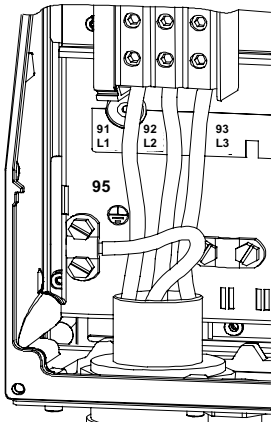


Abb. 4B Netz- und Erdungsanschlüsse für C1- und C2-Aggregate (380-480 V – 37 bis 90 kW)



11.7 Relaisanschlüsse

Die Relais am IVSsind wie folgt konfiguriert:

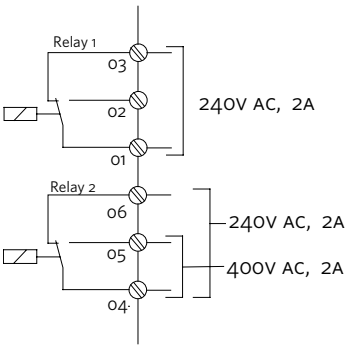
Relais 1 – Betrieb

- Klemme 01: Masse
- Klemme 02: Schließerkontakt 240 V AC
- Klemme 03: Öffnerkontakt 240 V AC

Relais 2 – Alarm

- Klemme 04: Masse
- Klemme 05: Schließerkontakt 400 V AC
- Klemme 06: Öffnerkontakt 240 V AC

Abb. 5 Detaildarstellung Relaiskontakte



Die folgenden Abbildungen zeigen die Lage der Relais bei bestimmten Wechselrichterbaugrößen:

Die Abbildungen 6, 7 und 8 zeigen die Lage der Relais bei bestimmten Wechselrichterbaugrößen:

Abb. 6 Relaisanschlussklemmen für A5-, B1- und B2-Aggregate

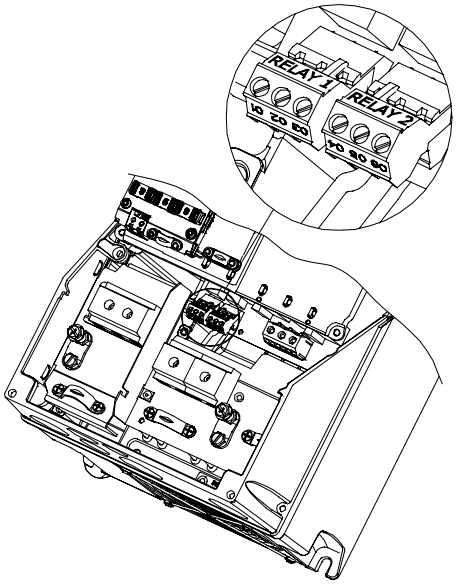
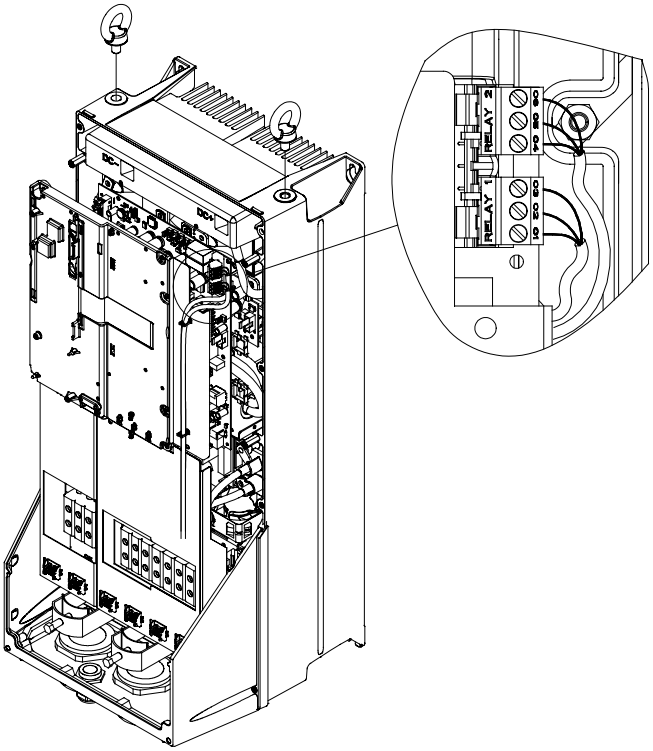


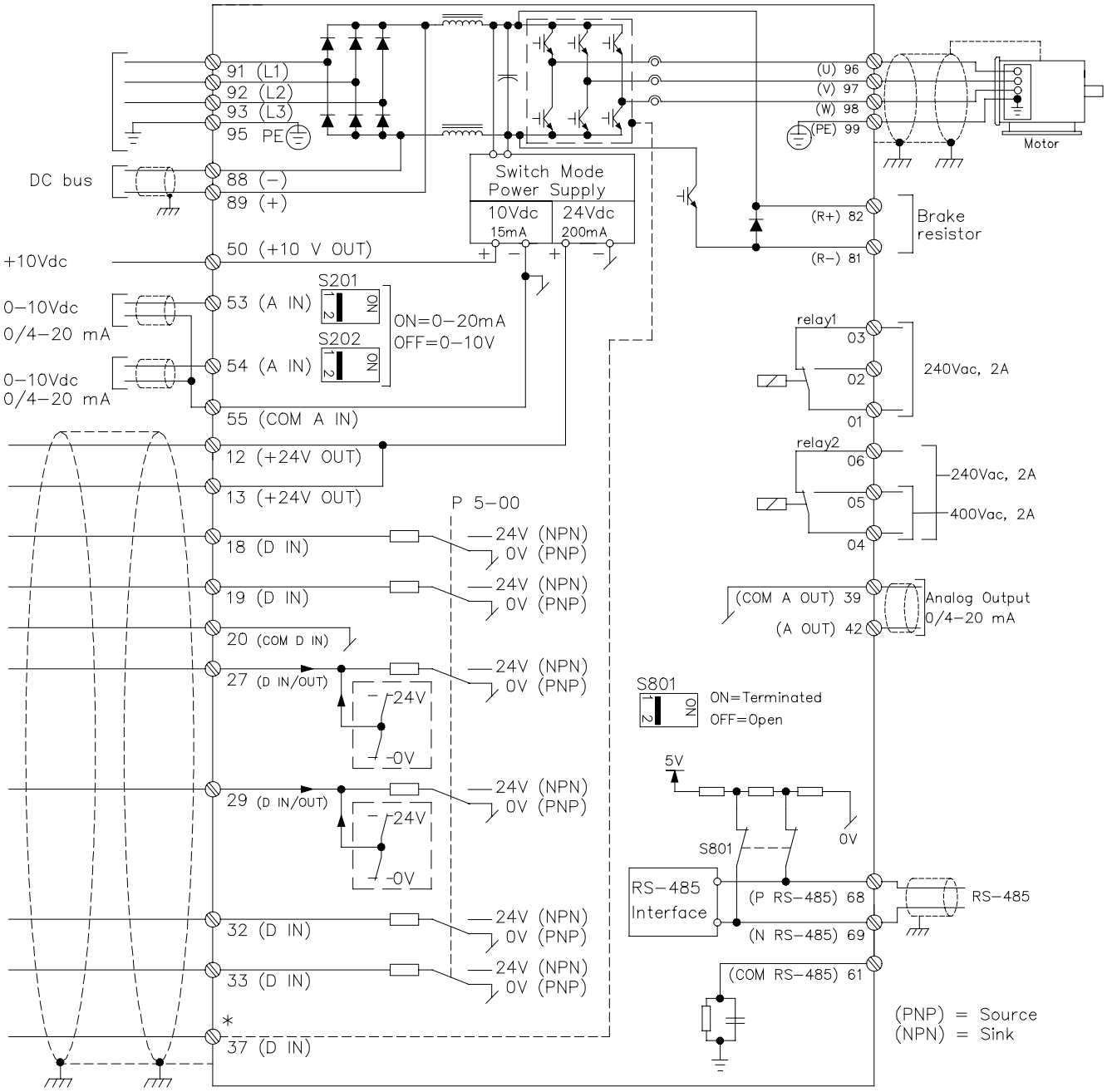
Abb. 7 Relaisanschlussklemmen für C1- und C2-Aggregate



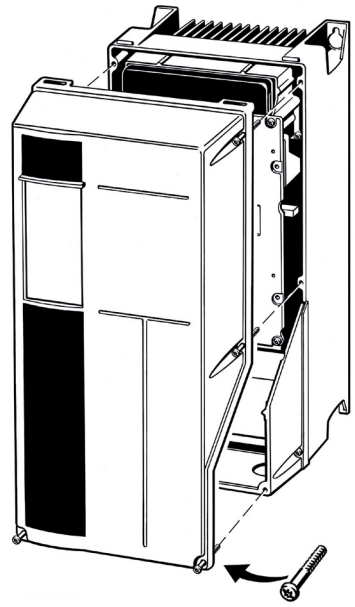
11.8 Elektrische Installation und Anschluss der Regelelektronik

Abb. 8 Schaltbild mit allen elektrischen Anschlüssen

***Hinweis:** Klemme 37 ist bei IVS Sensorless-Pumpen nicht belegt.



11.8.1 Zugang zu den Anschlussklemmen

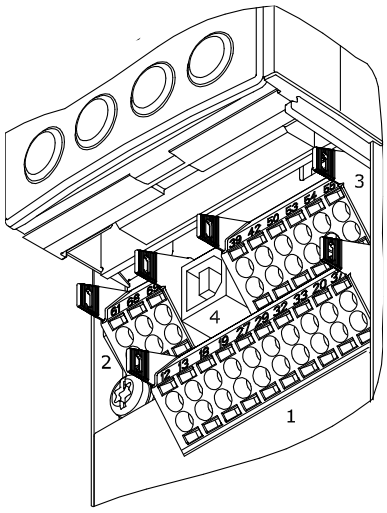


Vordere Abdeckung abnehmen, damit der Zugang zu den Anschlussklemmen der Regelelektronik möglich wird. Beim Wiederanbringen der vorderen Abdeckung ist darauf zu achten, dass die Schrauben mit einem Drehmoment von 2 Nm festgezogen werden.

11.8.2 Anschlussklemmen der Regelelektronik

Erläuterungen zu **Abb. 9**:

Abb. 9 Anschlüsse für Regelelektronik



1 10-poliger Stecker für Digital-E/A

2 3-poliger Stecker für RS485-Bus

3 6-poliger Stecker für Analog-E/A

4 USB-Verbindung

Die Funktionen der Regelelektronik-Anschlussklemmen sowie die werkseitigen Voreinstellungen sind wie folgt:

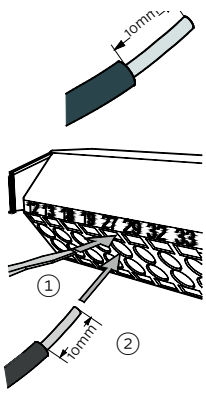
Klemme Nr.	Typ/Bezeichnung	Werkseinstellung
1,2,3	Relais 1	Betrieb
4,5,6	Relais 2	Alarm
12	Stromversorgung	+24 V DC
13	Stromversorgung	+24 V DC
18	Digitaleingang	Start
19	Digitaleingang	Pumpenbetriebsart
20	Masse	OK
27	Digitaleingang	Sperre aufgrund niedrigen Wasserstands
29	Digitaleingang	Keine Funktion
32	Digitaleingang	Keine Funktion
33	Digitaleingang	Keine Funktion
37	Digitaleingang	Keine Funktion
42	Analogausgang	Ausgangsfrequenz (4-20 mA – 0-100 Hz)
53	Analogeingang	Referenzwert (0-10 V) *
54	Analogeingang	Feedback-Signal (0-10 V) *

* Bitte beachten Sie, dass die Analogeingänge AI53 und AI54 entweder für Spannung (0-10 V) oder Strom (4-20 mA) konfiguriert werden können und per Voreinstellung auf Spannung gesetzt sind. Die Schalter S201 und S202 (siehe **Abbildung 8**) dienen zur Konfiguration der Analogeingänge wie folgt:

S201 (AI53) OFF = Spannung, ON = Strom

S202 (AI54) OFF = Spannung, ON = Strom

Anschließen von Kabeln an Regelelektronik-Anschlussklemmen



I Kabel 10 mm abisolieren:

II Einen geeigneten Klemmenschraubendreher wie gezeigt einführen und das Kabel dann in den Anschluss hineindrücken.

III Klemmenschraubendreher herausziehen und durch Ziehen überprüfen, ob die Anschlussklemme das Kabel hält.

Hinweis:

Anschlussstecker können unkompliziert entfernt werden, wenn für die Anschlussherstellung Platz benötigt wird.

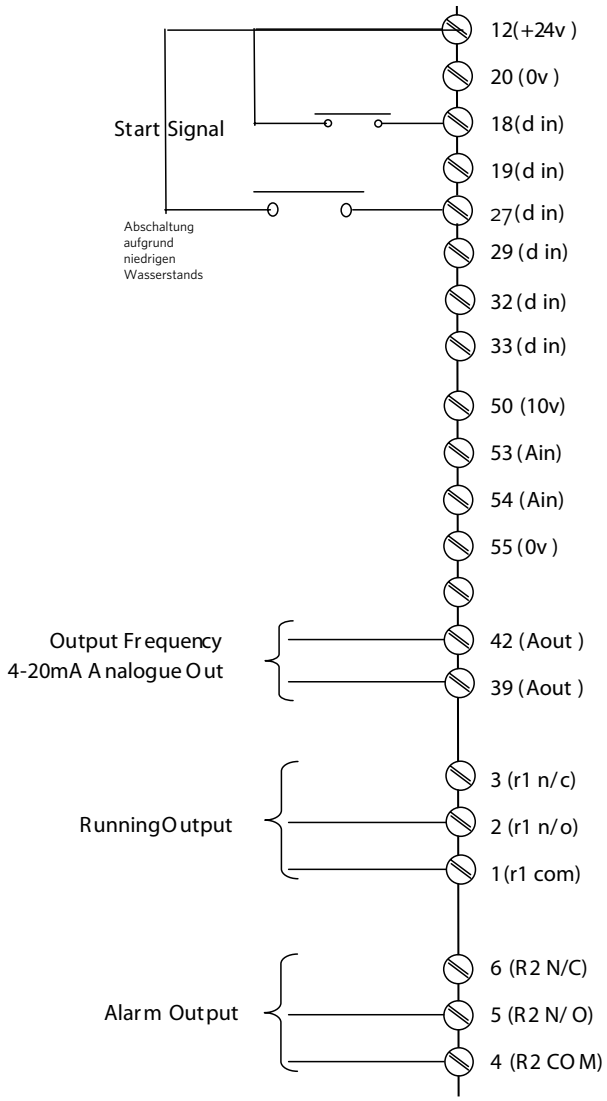
11.8.3 Anschlussbeispiele

IVS Es gibt vier Konfigurationsoptionen für Sensorless-Pumpen:

- I Sensorless
- II Closed Loop – mit Feedback-Sensor
- III Konstantkurvenmodus – Gebäude-Managementsystem-Signal
- IV Konstantkurvenmodus – Potentiometer-Drehzahlregelung
- IV.I Override für maximale Drehzahl

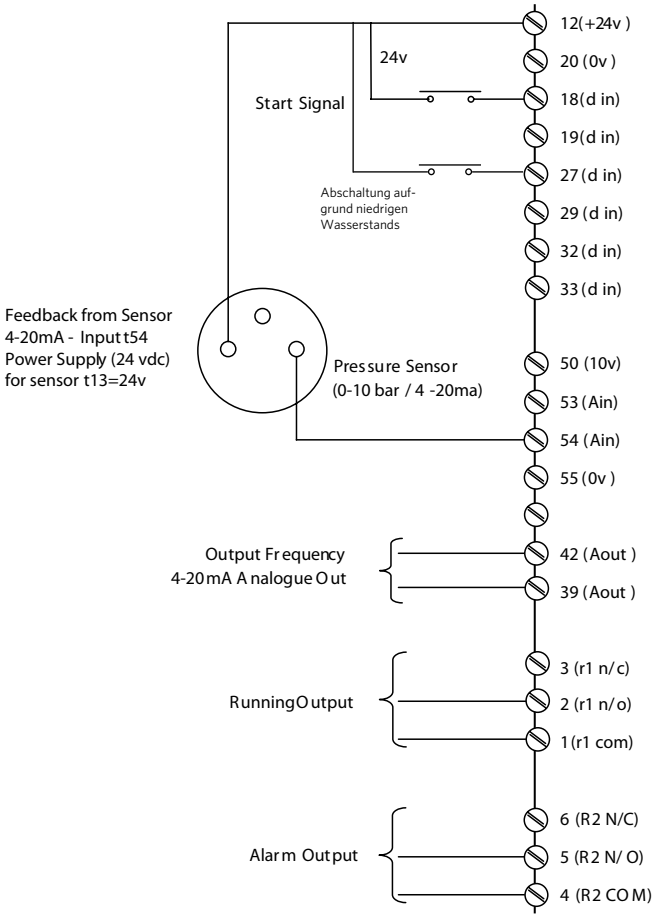
I Sensorless

IVS Sensorless-Pumpen sind werkseitig so vorkonfiguriert, dass sie wie unten gezeigt angeschlossen werden können.



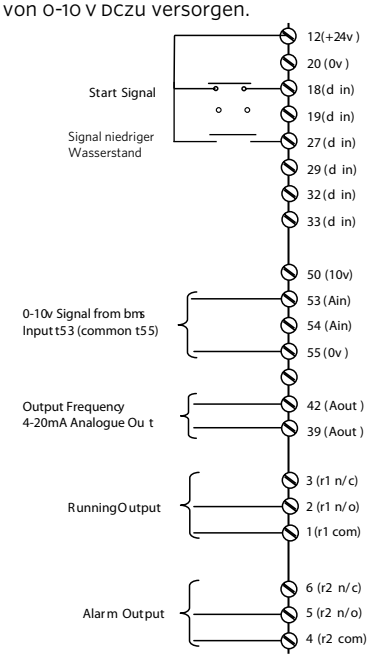
II Closed Loop – mit Feedback-Sensor

Zum Ansteuern der Pumpe mit einem Feedback-Signal (4-20 mA) von einem Sensor ist der folgende Anschluss vorzunehmen.



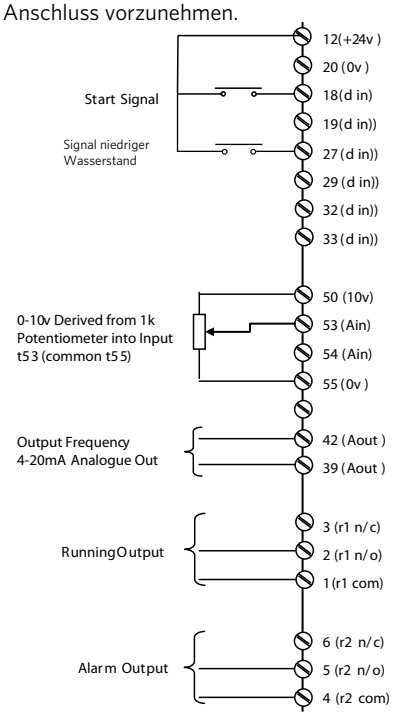
III Konstantkurvenmodus – Gebäude-Managementsystem-Signal

Wenn das Gebäude-Managementsystem für die Drehzahlregelung verwendet werden soll, ist die Sensorless-Regelung zu deaktivieren. Das Aggregat ist mit einem Drehzahlreferenzsignal mit einer Spannung von 0-10 V DCzu versorgen.



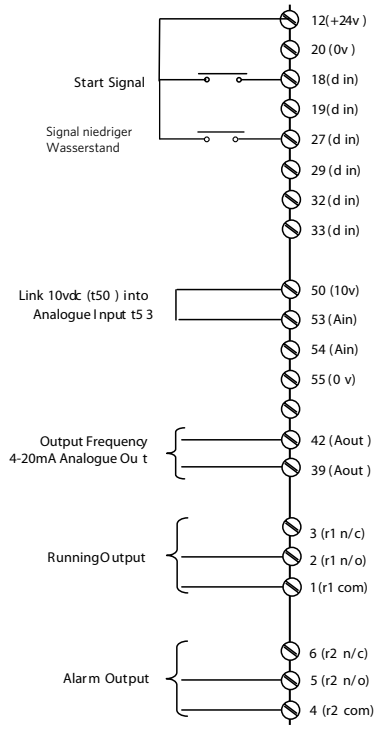
IV Konstantkurvenmodus – Potentiometer-Drehzahlregelung

Zur Pumpenregelung mit einem Potentiometersignal (0-10 V) ist der folgende Anschluss vorzunehmen.



IV.I Override für maximale Drehzahl

Es kann erforderlich sein, dass die Pumpe mit voller Drehzahl ohne automatische Drehzahlregelung (z. B. bei Inbetriebnahme der Anlage) laufen muss. Dies kann ohne Ändern der Parametrierung durch folgende Anschlüsse (siehe unten) erreicht werden.

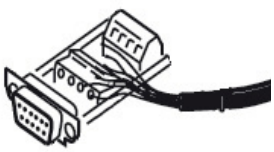


11.8.4 Fern-Bedienfeld – Anschlüsse

Die Anschlusskonfiguration für große IVS-Aggregate mit Fern-Bedienfeld ist nachfolgend dargestellt.

Bedienfeld-Verkabelung

An-schluss-klemme	Kabelfarbe
1	Grün
2	Braun
3	Rot
4	Gelb
5	Schwarz
6	Orange
7	Blau
8	Violett
9	Grau

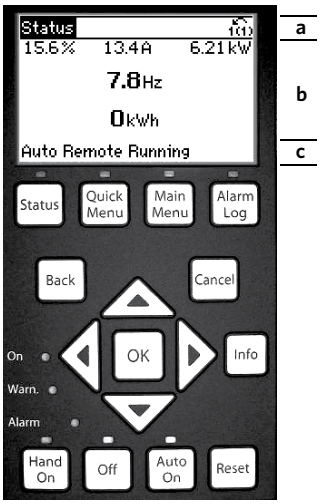


12.0 Programmierung, Überwachung und Diagnose

IVS-Pumpen besitzen ein integriertes grafisches Vor-Ort-Bedienfeld.

12.1 Grafisches Vor-Ort-Bedienfeld – Funktionen und Bedienung

Das grafische Vor-Ort-Bedienfeld ist in vier Funktionsgruppen unterteilt:



1 Grafisches Display mit Statuszeilen.

2 Menütasten und Kontrollleuchten (LEDs) – Auswahl der Betriebsart, Ändern von Parametern und Umschalten zwischen Anzeigefunktionen.

3 Navigationstasten und Kontrollleuchten (LEDs).

4 Funktionstasten und Kontrollleuchten (LEDs).

Grafisches Display:

Das LC-Display ist hintergrundbeleuchtet und besitzt insgesamt 6 alphanummerische Zeilen. Alle Daten werden am Bedienfeld angezeigt. Im **Status**-Modus können bis zu fünf Betriebsvariablen angezeigt werden.

Display-Zeilen:

a Statuszeile: Statusmeldungen mit Symbolen und Grafiken.

b Zeile 1–2: Benutzerspezifische Datenzeilen mit vom Bediener definierten bzw. ausgewählten Daten und Variablen. Durch Drücken der **Status**-Taste kann eine zusätzliche Zeile hinzugefügt werden.

c Statuszeile: Statusmeldungen mit Text werden angezeigt.

Das Display ist in 3 Abschnitte unterteilt:

Der obere Abschnitt (a) zeigt den Status im Statusmodus oder bis zu 2 Variablen, wenn sich das Gerät nicht im Staus-Modus befindet oder ein Alarm/eine Warnung ausgelöst wurde.

Die Anzahl der aktiven Setups (Sensorless-Modus ist Setup 1) wird angezeigt.

Der mittlere Teil (b) zeigt bis zu fünf Variablen mit den zugehörigen Maßeinheiten unabhängig vom Status. Im Fall von Alarmen/Warnungen wird anstelle der Variablen die entsprechende Warnmeldung angezeigt.

Der untere Teil (c) zeigt immer den Zustand des Wechselrichters im Status-Modus.

Durch Drücken der **Status**-Taste kann zwischen den drei Auslesemodi umgeschaltet werden.

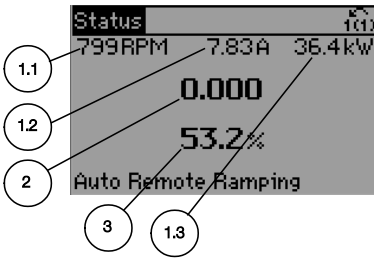
Auf jedem Statusbildschirm werden Betriebsvariablen in unterschiedlicher Formatierung angezeigt – siehe unten.

Statusanzeige I:

Dieser Status zur Parameteranzeige ist nach dem Hochfahren bzw. der Initialisierung voreingestellt.
Durch Drücken der Taste **Info** erhalten Sie Informationen zu Werten/Messungen der angezeigten Betriebsvariablen 1.1, 1.2, 1.3, 2 und 3).
Siehe Betriebsvariablen in der Anzeige in dieser Abbildung. 1.1, 1.2 und 1.3 sind klein dargestellt. 2 und 3 sind mittelgroß dargestellt.

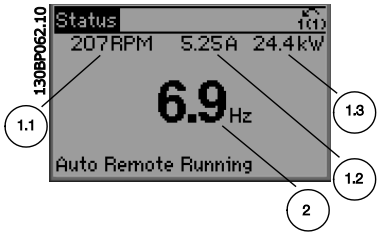
Statusanzeige II:

Siehe Betriebsvariablen (1.1, 1.2, 1.3 und 2) auf der Anzeige in dieser Abbildung.



Im Beispiel sind in Zeile 1 und 2 die Variablen Drehzahl, Motorstrom, Motorleistung und Frequenz zu sehen. 1.1, 1.2 und 1.3 sind klein dargestellt. 2 ist groß dargestellt.

Kontrasteinstellung am Display



Status und [▲] drücken, um die Helligkeit zu verringern.

Status und [▼] drücken, um die Helligkeit zu erhöhen.

12.2 Kontrollleuchten (LEDs)

Bei Überschreitung bestimmter Schwellenwerte leuchten die Alarm- und/oder Warn-LEDs. Auf dem Bedienfeld werden ein Status und ein Alarmmeldungstext angezeigt. Die **ON**-LED leuchtet, wenn der Frequenzumrichter vom Netz, einem DC-BUS oder einer externen 24 V-Stromversorgung gespeist wird. Gleichzeitig wird die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet.

- Grüne LED/**ON**: Die Regelstrecke funktioniert ordnungsgemäß.
- Gelbe LED/**Warn**: Eine Warnung ist aufgetreten.
- Blinkende rote LED/**Alarm**: Zeigt einen Alarm an.

12.3 Steuertasten

Menütasten

Die Menütasten sind in Funktionen unterteilt. Die Tasten unter dem Display und den Kontrollleuchten dienen zum Einrichten von Parametern einschließlich der Auswahl des Anzeigemodus im

Normalbetrieb.

Status

Zeigt den Status des Frequenzumrichters und/oder des Motors. Durch Drücken der **Status**-Taste sind drei Anzeigemodi auswählbar: 5-zeilige Parameteranzeige, 4-zeilige Parameteranzeige oder Smart Logic Control.

Status dient zur Auswahl des Anzeigemodus bzw. zum Wechsel zurück in den Anzeigemodus aus dem Schnellmenü-Modus, Hauptmenü oder Alarmmodus. Die **Status**-Taste kann auch zum Umschalten zwischen Einzel- oder Doppelparameteranzeige verwendet werden.

Quick Menu

Ermöglicht eine schnelle Einrichtung des Wechselrichters durch Zugriff auf eine beschränkte Anzahl von Parametern. QUICK MENU enthält nicht alle Parameter, die unter Umständen bei Verwendung der Sensorless-Regelung geändert werden müssen. Daher wird empfohlen, Änderungen an den Parametern generell im Hauptmenü [Main Menu] vorzunehmen.

Hauptmenü

Dient zur Programmierung aller Parameter.

Alarm Log

Zeigt eine Liste der fünf letzten Alarme (A1-A5). Weitere Informationen zu einem Alarm erhalten Sie durch Bewegen der Pfeiltasten zur gewünschten Alarmnummer und Drücken von **OK**. Es werden Informationen zum Zustand des Frequenzumrichters angezeigt, bevor er in den Alarmmodus geschaltet wird.

Die Alarm Log-Taste am Bedienfeld ermöglicht den Zugriff auf das Alarm- und Wartungsprotokoll.

Back

Geht zum vorherigen Schritt bzw. zur letzten Ebene in der Navigationsstruktur zurück.

Cancel

Die letzte Änderung bzw. der letzte Befehl werden abgebrochen, solange sich das Display noch nicht geändert hat.

Info

Zeigt Informationen zu einem Befehl, Parameter oder einer Funktion in einem Anzeigefenster an. [Info] bietet bei Bedarf ausführliche Informationen.

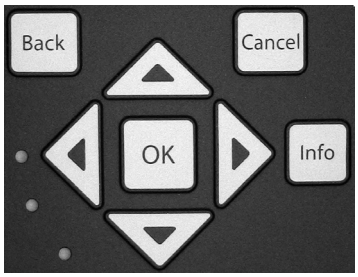
Navigationstasten

Die vier Navigationspfeile dienen zur Navigation zwischen den verschiedenen verfügbaren Optionen in **Quick Menu**, **Main Menu** und **Alarm Log**. Verwenden Sie diese Tasten, um den Cursor zu bewegen.

OK

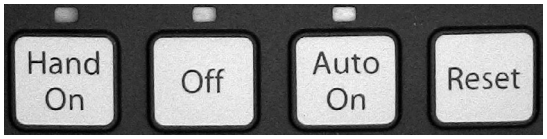
Dient zur Auswahl eines durch den Cursor markierten Parameters und zum Ändern des betreffenden Parameters.

Bedientasten zur lokalen Steuerung befinden sich unten im Bedienfeld.



Hand On

Ermöglicht die Pumpensteuerung über das Bedienfeld. Pumpendrehzahlen können über die Pfeiltasten eingegeben werden.



Im manuellen und automatischen Modus startet die Pumpe nur, wenn ein Signal des Füllstandsensors eingeht.

Off

Stoppt die Pumpe.

Auto On

Damit kann die Pumpe über die Anschlussklemmen und/oder den seriellen Kommunikationskanal gesteuert werden. Wenn an der Regelelektronik-Anschlussklemme ein Startsignal eingeht, startet die Pumpe.

Damit die Pumpe im Sensorless-Modus oder einer anderen automatischen Steuerbetriebsart arbeiten kann, muss vorher die **Auto On**-Taste gedrückt worden sein.

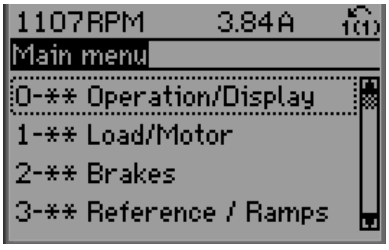
Reset

Dient zum Rücksetzen des Frequenzumrichters nach einem Alarm (Auslösen).

12.4 Programmierung

Hauptmenü durch Drücken der Taste **Main Menu** auswählen. Auf dem Display erscheint der folgende Bildschirm. Im mittleren und unteren Abschnitt des Displays wird eine Liste mit Parametergruppen angezeigt, die durch Drücken der Pfeiltasten nach oben bzw. nach unten gewählt werden können.

Jeder Parameter hat einen Namen und eine Nummer, die beide unabhängig vom Programmiermodus gleich sind. Im Hauptmenümodus sind die Parameter in Gruppen unterteilt. Die erste Ziffer der Parameternummer (von links) identifiziert die Parametergruppennummer.



Im Hauptmenü können alle Parameter geändert werden. Je nach Konfiguration (Konfigurationsmodus Par. 1-00) kann es jedoch sein, dass einige Parameter ausgeblendet werden.

12.4.1 Parameterauswahl

Im Hauptmenümodus sind die Parameter in Gruppen unterteilt. Mit den Navigationstasten kann eine Parametergruppe ausgewählt werden.

Die folgenden Parametergruppen sind verfügbar:

Gruppen-Nr.	Parameter-Gruppe	Gruppen-Nr.	Parameter Gruppe
0	Betrieb/Anzeige	13	Intelligente Logik
1	Last/Motor	14	Sonderfunktionen
2	Bremsen	15	Fc-Informationen
3	Referenzen/Rampen	16	Datenmesswerte
4	Grenzwerte/Warnungen	18	Datenmesswerte 2
5	Digitaleingang/Digitalausgang	20	Closed Loop-Antrieb
6	Analogeingang/ Analogausgang	21	Closed Loop-Anschluss
8	Komm. und Optionen	22	Anwendungsfunktionen
9	Profibus	23	Zeitabhängige Funktionen
10	CAN-Feldbus	25	Kaskadenregler
11	LonWorks	26	Analog-E/A-Option MCB 109

Nach Auswahl einer Parametergruppe kann ein Parameter mit Hilfe der Navigationstasten ausgewählt werden.

Der mittlere Abschnitt des Displays zeigt die Nummer und Bezeichnung des Parameters sowie den angewählten Parameterwert.

12.4.2 Ändern von Daten

Das Vorgehen zum Ändern von Daten hängt davon ab, ob der ausgewählte Parameter ein nummerischer Wert oder ein Textparameter ist.

Ändern eines Textparameters

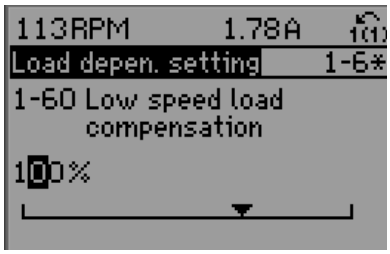
Wenn der ausgewählte Parameter ein Textparameter ist, kann er durch Drücken der [▲] [▼]-Navigationstasten geändert werden.

Die Taste [▲] erhöht den Wert, und die Taste [▼] verringert den Wert.

Setzen Sie den Cursor auf den Wert, der übernommen werden soll, und drücken Sie **OK**.

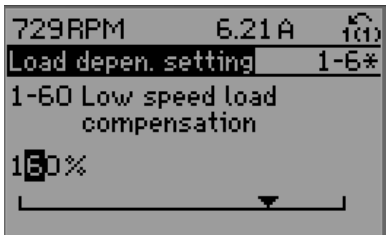
Ändern nummerischer Datenwerte

Wenn der ausgewählte Parameter ein nummerischer Datenwert ist, kann der entsprechende Wert durch Drücken der Navigationstasten [◀] [▶] oder ▲▼] geändert werden.



Mit den [◀] [▶]-Navigationstasten wird der Cursor horizontal bewegt.

Durch Drücken der [▲] [▼]-Navigationstasten kann ein Datenwert geändert werden. Die Taste [▲] erhöht den Wert, und die Taste [▼] verringert den Wert. Setzen Sie den Cursor auf den Wert, der übernommen werden soll, und drücken Sie **OK**.



Anzeige und Programmierung nummerierter Parameter

Parameter sind nummeriert, wenn sie sich in einem Block befinden, durch den geblättert werden kann.

Par. 15-30 Alarmprotokoll: Fehlercode bis Par. 15-33 (Alarmprotokoll: Datum und Uhrzeit) enthalten ein Fehlerprotokoll, das ausgelesen werden kann. Wählen Sie einen Parameter aus, drücken Sie **OK**, und blättern Sie mit den Navigationspfeiltasten durch das Werteprotokoll.

Par.3-10 (Festsollwert) kann als weiteres Beispiel herangezogen werden:
Wählen Sie einen Parameter aus, drücken Sie **OK**, und blättern Sie mit den Navigationstasten durch die nummerierten Werte. Zum Ändern eines Parameters wählen Sie den nummerierten Wert aus und drücken **OK**. Der Wert kann mit den Pfeiltasten geändert werden. Drücken Sie **OK**, um die neue Einstellung zu übernehmen. Drücken Sie **Cancel**, um den Vorgang abzubrechen.

Ein Parameter kann durch Drücken der Taste **Back** verlassen werden.

13.0 Sensorless-Betrieb

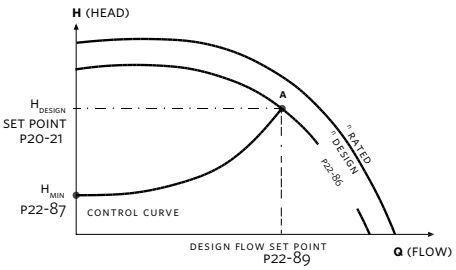
Die Sensorless-Regelung ist ein innovatives Konzept für Umwälzpumpen. Werkseitig werden Pumpenleistungen und Kennlinien im Speicher des Drehzahlreglers einprogrammiert. Zu diesen Daten gehören Leistung, Drehzahl, Förderdruck und Förderstrom über den gesamten Volumenstrombereich der Pumpe. Während des Betriebs werden Leistung und Drehzahl der Pumpe überwacht, sodass der Regler aus der jeweiligen Förderdruckkennlinie der Pumpe die hydraulische Leistung und Position ermitteln kann.

Diese Messungen ermöglichen der Pumpe den ständigen Abruf von Förderdruck und Förderleistung zu einem beliebigen Zeitpunkt und ermöglichen so eine präzise Druckregelung ohne die Notwendigkeit externer Rückführungssignale. Eine patentierte Softwaretechnologie im Regler sorgt für einen reibungslosen Betrieb unter allen Bedingungen.

Die Einbeziehung der hydraulischen Pumpendaten in die Regelung und der Betrieb ohne Sensoren führen zur echten Integration aller Komponenten und reduzieren das Risiko von Sensorausfällen.

13.1 Standardbetriebsart – quadratische Druckregelung

Der voreingestellte Regelmodus für IVS Sensorless-Pumpen ist die quadratische Druckregelung, bei der der Regler die Drehzahl gemäß einer Regelkennlinie zwischen dem maximalen und minimalen Förderstrom (siehe Diagramm unten) regelt. Es ist allgemein anerkannt, dass die Montage eines Differenzdrucksensors mit Ventil und Spule an der am weitesten entfernten Last an Zulauf und Rücklauf unter Energieeffizienzgesichtspunkten das beste Installationssystem ist.



IVS Sensorless-Pumpen können diese Regelung ohne die Notwendigkeit eines Fernsensors replizieren. Bei Reduzierung der Systemförderleistung verringert die Pumpe den entwickelten Förderdruck automatisch gemäß der voreingestellten Regelkennlinie.

Es wird oft festgestellt, dass die Verwendung eines Ferndifferenzdrucksensors zur Druckerfassung über eine Fernlast theoretisch dazu führen kann, dass Lasten nahe an der Pumpe nicht mit genügend Druck versorgt werden. Dies ist dann der Fall, wenn eine Last am äußersten Punkt des Kreislaufes mit ausreichend Druck versorgt wird und das Regelventil schließt, während eine nahe an der Pumpe befindliche Last die volle Förderleistung benötigt. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines solchen Problems ist gering, aber besteht. Eine Lösung ist das Anbringen des Sensors näher an der Pumpe (eine gängige Empfehlung ist zwei Drittel in das System hinein), obwohl die mechanische Neupositionierung des Sensors in der Inbetriebnahmephase sehr kostspielig sein kann. Bei einer Sensorless-Pumpenregelung kann die Ortsveränderung eines Sensors durch Erhöhung des minimalen Förderdruckes H_{MIN} simuliert werden.

13.1.1 Einstellungen für die quadratische Druckregelung (Regelkurve)

Die Nennwerte des Arbeitspunktes aus Förderdruck und Förderstrom der Pumpe (bei der Bestellung anzugeben) sind in Abbildung 10 unten als Punkt A eingetragen.

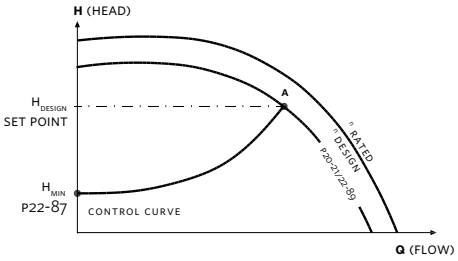


Abb. 10 Einstellungen für die quadratische Druckregelung

Es ist nicht immer der Fall, dass der erforderliche Arbeitspunkt auf die maximale Pumpendrehzahl fällt; in den meisten Fälle (siehe Abb. 10) handelt es sich dabei um eine verminderte Drehzahl.

Die Pumpe wird mit den Werten an Punkt A (dem bei der Bestellung anzugebenden Nennarbeitspunkt) betrieben, und der minimale Förderdruck (bei Förderstrom 0 = H_{MIN}) wird auf 40 % des Nennförderdrucks H_{DESIGN} als Armstrong-Standardwert gesetzt.

Zum Ändern der werkseitig voreingestellten Regelkennlinie können die folgenden Parameter eingestellt werden:

Par. 20-21 (Sollwert, H_{DESIGN}) in der Maßeinheit des Pumpenförderdrucks

Par. 22-89 (Sollwert Nennförderstrom) in der Maßeinheit des Pumpenförderstroms

Par. 22-87 (Druck bei Drehzahl mit Förderstrom = 0, H_{MIN}) in der Maßeinheit
des Pumpenförderdrucks

Hinweis: die Parameter 20-21 und 22-89 dürfen nur gemäß der Pumpenleistungskennlinie eingestellt werden.

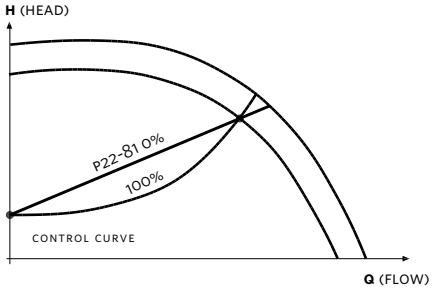
Weitere Einstellungen, die festlegen, dass die Pumpe mit einer Regelung über Kennlinie betrieben wird:

Par. 22-80 (Flusskompensation) ist auf „Aktiv“ zu setzen [1]

Par 22-81 (quadratisch-lineare Kurvennäherung), ist auf „100%“ zu setzen

Die Auswirkung einer Einstellung von Par. 22-81 ist in Abbildung 11 unten dargestellt. Eine Einstellung von 100 % ergibt die ideale theoretische Regelkurve zwischen dem Nennförderdruck und dem minimalen Förderdruck; 0 % ergibt eine direkte lineare Näherung.

Abb. 11 Einstellungen für die Kurvennäherung



Damit der Regler die tatsächliche Kurvenanpassung und Position der Regelkennlinie ermitteln kann, müssen einige spezifische Parameter mit Daten zu spezifischen Punkten innerhalb des Betriebsbereiches der Pumpe gesetzt werden. Es gibt zwei Möglichkeiten zur Programmierung der Parameter je nachdem, ob die Drehzahl am Nennarbeitspunkt bekannt ist oder nicht.

Drehzahl am erforderlichen Nennarbeitspunkt ist bekannt (siehe Abb. 10):

1. Nennförderdruck H_{DESIGN} in Par. 20-21 (Sollwert 1) einstellen, nachdem die Maßeinheit des Förderdrucks in Par. 20-12 (Referenzwert/Feedback) festgelegt wurde
2. Drehzahl der Pumpe beim Nennförderdruck H_{DESIGN} und Nennförderstrom mit Par. 22-86 (Drehzahl am Nennarbeitspunkt [Hz]) einstellen.
3. Mindestens erforderlichen Förderdruck H_{MIN} mit Par. 22-87 (Druck bei Drehzahl Förderstrom = 0) einstellen.
4. Gegebenenfalls die Form der Regelkennlinie mit Par. 22-81 wie in Abb. 11 gezeigt einstellen.

13.2 Konstantdruckregelung

IVSSensorless-Pumpen können so konfiguriert werden, dass sie in einem System, in dem die Druckanforderung variiert, einen konstanten Druck erzeugen. Dies kommt im Prinzip dem Betrieb eines Differenzdrucksensors an der Pumpe gleich.

13.2.1 Einstellungen für die Konstantdruckregelung

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um in diesen Regelmodus zurückzukehren:

1. Nennförderdruck H_{DESIGN} in Par. 20-21 (Sollwert 1) einstellen. Mit den Maßeinheiten in Par. 20-12 (Referenzwert/Feedback-Maßeinheit).
2. Flusskompensation durch Setzen von Par. 22-80 auf „Deaktiviert“ [0] ausschalten.

13.3 Umschalten zwischen Regelmodi

13.3.1 Umschalten auf externe Sensorregelung

1. Parameter 0-10 von 1 auf 2 umstellen.
2. Sensor an die Anschlussklemmen 54 (+) und 55 (-) anschliessen.
3. Schalter s202 (neben Klemme 54) auf on setzen, wenn der Drehzahlsollwert 4-20 mA ist oder auf off lassen, wenn er auf 0-10 V DC steht.
4. Wenn das Sensorsignal weder 0-10 V DC noch 4-20 mA ist, ist in den Parametern 6-10 bis 6-13 der ordnungsgemässe Spannungs- bzw. Eingangsbereich einzugeben.
5. Sensor- und Sollwertdaten in den unten aufgeführten Parametern eingeben

Param.	Name	Setup 2 (externer Sensor)	
0-10	Aktives Setup	2	
6-24	Klemme 54 niedriger Referenz-/Feedback-Wert	Minimaler Sensorwert	
6-25	Klemme 54 hoher Referenz-/Feedback-Wert	Maximaler Sensorwert	
20-02	Feedback-Signal 1 Maßeinheit	Maßeinheit externer Sensor	
20-12	Maßeinheit Referenz-/Feedback-Wert	Maßeinheit externer Sensor	
20-13	Minimaler Referenz-/Feedback-Wert	Unterer Sensorgrenzwert	
20-14	Maximaler Referenz-/Feedback-Wert	Oberer Sensorgrenzwert	
20-21	Sollwert 1	Nennsollwert	
20-93	PID-Proportionalverstärkung	Muss vor Ort abgestimmt werden	Mit 2 beginnen
20-94	PID-Regler Nachstellzeit	Muss vor Ort abgestimmt werden	Mit 1 beginnen
22-43	Aktivierungsdrehzahl [Hz]	Muss vor Ort abgestimmt werden	Mit 20 beginnen

13.3.2 Umschalten auf Open Loop-Regelung (BAS)

1. Parameter 0-10 von 1 auf 3 setzen.
2. BAS-Befehl an die Anschlussklemmen 53 (+) und 55 (-) anschließen.
3. Schalter s201 (neben Klemme 53) auf on setzen, wenn der Drehzahlsollwert 4-20mA ist oder auf off lassen, wenn er 0-10V DC ist.
4. Wenn das Referenzsignal weder 0-10 V dc noch 4-20 mA ist, ist in den Parametern 6-10 bis 6-13 der ordnungsgemäße Spannungs- bzw. Eingangsbereich einzugeben.
5. Die Maximaldrehzahl (bei 20 mA oder 10 V DC) kann in Parameter 3-03 eingestellt werden.

6 Der Antriebsstatus on/off kann als Trockenkontakt zwischen den Anschlussklemmen 05 und 06 ausgelesen werden.

7 Der Antriebsalarmstatus kann als Trockenkontakt zwischen den Anschlussklemmen 01 und 02 ausgelesen werden.

8 Die Klemmen 42(+) und 39(-) liefern ein 0/4-20 mA-Ausgangssignal (per Voreinstellung aktiviert), aber können auch zum Liefern eines Drehzahl-Feedback- oder Sensorless-Strömungssignals konfiguriert werden.

13.3.3 Umschalten auf Sensorless-Regelung

1 Parameter 0-10 auf 1 **setzen.**

Das Aggregat beginnt mit der Regelung, basierend auf den Pumpennenndaten.

2 Wenn der Pumpenarbeitspunkt geändert werden muss, müssen Sie dies über die Parameter tun, die in Abschnitt 6.1, Sensorless, genannt werden.

14.0 Warn- und Alarmmeldungen

Eine Warnung bzw. ein Alarm wird noch an der jeweiligen LED an der Vorderseite des Wechselrichters und durch einen Code auf dem Display angezeigt.

Diese Warnung wird so lange angezeigt, bis deren Ursache beseitigt ist. Unter bestimmten Umständen kann die Pumpe noch weiterarbeiten. Warnmeldungen können kritisch sein, das muss aber nicht unbedingt der Fall sein.

Im Falle eines Alarms löst der Wechselrichter aus. Alarme müssen rückgesetzt werden, nachdem ihre Ursache behoben wurde. In vielen Fällen wird die Pumpe durch die automatische Rücksetzfunktion neu gestartet. Alternativ können Sie die **Reset**-Taste auf dem Bedienfeld drücken.

Nach einem manuellen Reset mit der **Reset**-Taste auf dem Bedienfeld, muss die **Auto On**-Taste gedrückt werden, um die Pumpe neu zu starten.

Wenn ein Alarm nicht rückgesetzt werden kann, wurde die Ursache möglicherweise nicht behoben oder der Alarm durch das Auslösen gesperrt (siehe auch Tabelle auf der folgenden Seite).

Auslösegesperrte Alarme bieten einen zusätzlichen Schutz. Die Stromversorgung muss ausgeschaltet werden, bevor der Alarm rückgesetzt werden kann. Nach dem Einschalten des Wechselrichters ist dieser nicht mehr gesperrt und kann wie oben beschrieben rückgesetzt werden, wenn die Ursache des Auslösens behoben wurde.

Nicht durch das Auslösen gesperrte Alarme können auch mit der automatischen Reset-Funktion in Par. 14-20, „Reset-Modus" (Achtung: automatische Aktivierung ist möglich), rückgesetzt werden. Wenn eine Warnung und ein Alarm gegen einen Code (siehe Tabelle auf der folgenden Seite) markiert sind, bedeutet das, dass entweder eine Warnung auftrat, bevor ein Alarm ausgelöst wurde, oder es kann angegeben werden, ob ein bestimmtes Problem eine Warnung oder einen Alarm auslösen soll. Dies ist beispielsweise für Par. 1-90 (Thermischer Motorschutz) möglich. Nach einem Alarm oder Auslösen läuft der Motor aus, und die Alarm- bzw. Warnmeldung blinken am Wechselrichter. Nach dem Beheben des Problems blinkt nur der Alarm weiter.

14.1 Fehlermeldungen

Warnung 1, Spannung zu niedrig (10 VOLTS LOW):

Die 10 V-Spannung von Klemme 50 auf der Regelplatine liegt unter 10 V. Es ist ein Teil der an Klemme 50 anliegenden Last zu entfernen, da die 10 V-Spannungsversorgung überlastet ist. Max. 15 mA oder min. 590 Ω.

Warnung/Alarm 2, Fehler an Strom führender Ader (LIVE ZERO ERROR):

Das Signal an Klemme 53 oder 54 liegt unter 50 % des in Par. 6-10 eingestellten Werts, Klemme 53 Spannung zu niedrig, Par. 6-12 Klemme 53 Stromstärke zu niedrig, Par. 6-20 Klemme 54 Spannung zu niedrig, Par. 6-22 Klemme 54 Stromstärke zu niedrig.

Warnung/Alarm 3, Kein Motor (NO MOTOR):

Am Ausgang des Wechselrichters ist kein Motor angeschlossen.

Warnung/Alarm 4, Phasenverlust Netzspannung (MAINS PHASE LOSS):

Eine Phase fehlt auf der Netzseite, oder die Netzspannungsasymmetrie ist zu hoch. Diese Meldung erscheint auch bei einer Störung am Eingangsgleichrichter des Wechselrichters. Überprüfen Sie Versorgungsspannung und Versorgungsstrom am Wechselrichter.

Warnung 5, Spannung im Zwischenkreis zu hoch (LINK VOLTAGE HIGH):

Die Spannung im Zwischenkreis ist höher als der Überspannungsgrenzwert im Regelsystem. Der Wechselrichter ist immer noch aktiv.

Warnung 6, Spannung im Zwischenkreis zu niedrig (LINK VOLTAGE LOW):

Die Spannung im Zwischenkreis ist niedriger als der Unterspannungsgrenzwert im Regelsystem. Der Wechselrichter ist immer noch aktiv.

Warnung/Alarm 7, Überspannung im Zwischenkreis (DC OVER VOLTAGE):

Wenn die Spannung im Zwischenkreis über den Grenzwert steigt, löst der Wechselrichter nach einer gewissen Zeit aus.

Warnung/Alarm 8, Unterspannung im Zwischenkreis (DC UNDER VOLTAGE):

Wenn die Spannung im Zwischenkreis (DC) unter den unteren Spannungsgrenzwert abfällt, prüft der Wechselrichter, ob die 24 V-Notstromversorgung angeschlossen ist. Wenn keine 24 V-Notstromversorgung angeschlossen ist, löst der Wechselrichter je nach Gerät nach einer bestimmten Zeit aus.

Warnung/Alarm 9, Wechselrichter überlastet (INVERTER OVERLOADED):

Die Wechselrichter steht aufgrund einer Überlast (zu hohe Stromstärke über eine zu lange Zeit) kurz vor der Abschaltung. Der Zähler der thermischen Wechselrichter-Schutzelektronik gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % ab, und es wird ein Alarm ausgelöst. Der Wechselrichter kann erst rückgesetzt werden, wenn der Zähler auf unter 90 % gefallen ist. Der Wechselrichter wurde zu lange mit einem über dem Nennstrom liegenden Wert überlastet.

Warnung/Alarm 10, Motor überhitzt (MOTOR ETR OVER TEMPERATURE):

Die thermische Schutzelektronik meldet eine Überhitzung des Motors. Sie können in Par.1-90 (Thermischer Motorschutz) wählen, ob der Wechselrichter 1-90 eine Warn- oder Alarmmeldung ausgeben soll, wenn der Zähler in Par. 1-90 (Thermischer Motorschutz) 100 % erreicht. Die Störung besteht darin, dass der Wechselrichter zu lange mit einem über dem Nennstrom liegenden Wert überlastet wurde. Sicherstellen, dass der Motor-Par. 1-24 (Motorstrom) korrekt eingestellt ist.

Warnung/Alarm 11, Motorthermistor überhitzt (MOTOR THERMISTOR OVER TEMP):

Der Thermistor oder die Thermistorverbindung wurden getrennt. Sie können in Par. 1-90 (Thermischer Motorschutz) möglich. Überprüfen Sie, ob der Thermistor ordnungsgemäß zwischen den Klemmen 53 oder 54 (analoger Spannungseingang) und Klemme 50 (+10 V-Stromversorgung) bzw. zwischen den Klemmen 18 oder 19 (nur digitaler PNP-Eingang) und Klemme 50 angeschlossen ist. Bei Verwendung eines KTY-Temperatursensors ist die korrekte Verbindung zwischen den Klemmen 54 und 55 zu überprüfen.

Warnung/Alarm 12, Drehmoment hat Grenzwert erreicht (TORQUE LIMIT):

Das Drehmoment ist höher als der in Par. 4-16, Drehmomentgrenzwert Motormodus (im Motorbetrieb), bzw. in Par. .4-17, Drehmomentgrenzwert Generatormodus (im generatorischen Betrieb), angegebene Wert.

Warnung/Alarm 13, Überstrom (OVERCURRENT):

Die Spitzenstrombegrenzung für den Wechselrichter (ca. 200 % des Nennstroms) wurde überschritten. Die Warnung dauert ca. 8-12 s, dann löst der Wechselrichter einen Alarm aus. Schalten Sie den Wechselrichter aus und überprüfen Sie, ob sich die Motorwelle drehen lässt und ob die Motorbaugröße der des Wechselrichters entspricht.

Alarm 14, Erdungsfehler (EARTH FAULT):

Leckstrom von den Ausgangsphasen nach Erde, entweder im Kabel zwischen dem Wechselrichter und dem Motor oder im Motor selbst. Wechselrichter ausschalten und Erdschluss beheben.

Alarm 15, Unvollständige Hardware (IN-COMPLETE HARDWARE):

Eine installierte Option wird von der aktuell installierten Regelplatine (Hardware oder Software) nicht bedient.

Alarm 16, Kurzschluss (SHORT-CIRCUIT):

Kurzschluss am Motor oder an den Motorklemmen. Wechselrichter ausschalten und Kurzschluss beheben.

Warnung/Alarm 17, Timeout Steuerwort (CONTROL WORD TIMEOUT):

Keine Kommunikation mit dem Wechselrichter. Die Warnung ist nur aktiv, wenn Par. 8-04 (Timeout-Funktion für Steuerwort) **nicht** auf **off** gesetzt ist. Wenn Par. 8-04 (Timeout-Funktion für Steuerwort) auf „Stop and Trip" gesetzt ist, erscheint eine Warnung, und der Wechselrichter fährt auf Drehzahl null herunter, während ein Alarm ausgelöst wird. Par. 8-03 kann möglicherweise erhöht werden.

Warnung 22, Mechanische Bremse Hebezeug (HOIST MECH. BRAKE):

Der Protokollwert zeigt die Art an. 0 = Drehmoment wurde vor dem Timeout nicht erreicht; 1 = Kein Bremsfeedback vor dem Timeout

Warnung 23, Interne Lüfter (INTERNAL FANS):

Externe Lüfter sind aufgrund defekter Hardware ausgefallen oder kein Lüfter montiert.

Warnung 24, Störung an internen Lüftern (EXTERNAL FANFAULT):

Die Lüfterwarnfunktion ist eine zusätzliche Schutzmaßnahme, die prüft, ob der Lüfter läuft/installiert ist. Die Lüfterwarnung kann in Par. 14-53 (Lüfterüberwachung) deaktiviert werden; auf [0] setzen.

Warnung 25, Bremswiderstand kurzgeschlossen (BRAKE RESISTOR SHORT-CIRCUITED):

Der Bremswiderstand wird während des Betriebes überwacht. Wird er kurzgeschlossen, wird die Bremsfunktion getrennt und die Warnmeldung angezeigt. Der Wechselrichter funktioniert noch, jedoch ohne Bremsfunktion. Schalten Sie den Wechselrichter aus und tauschen Sie den Bremswiderstand aus (siehe Par. 2-15 Bremsprüfung).

Alarm/Warnung 26, Bremswiderstand hat Leistungsgrenze erreicht (BRAKE RESISTOR POWER LIMIT):

Die an den Bremswiderstand abgegebene Leistung berechnet sich als prozentualer Anteil, als Mittelwert der letzten 120 s, auf der Grundlage des Widerstandswertes des Bremswiderstands (Par. 2-11 (Bremswiderstand (Ohm)) und der Spannung im Zwischenkreis. Warnung wird aktiviert, wenn die abgegebene Bremsleistung über 90 % liegt. Bei Auswahl von „Trip" [2] in Par. 2-13 löst der Wechselrichter aus und gibt diesen Alarm aus, wenn die abgegebene Bremsleistung über 100 %liegt.

Warnung/Alarm 27, Bremschopper-Störung (BRAKE CHOPPER FAULT):

Der Bremstransistor wird während des Betriebs überwacht. Bei Kurzschluss wird die Bremsfunktion getrennt und die Warnmeldung angezeigt. Der Wechselrichter funktioniert noch. Da der Bremstransistor aber kurzgeschlossen ist, wird ein erheblicher Teil der Energie an den Bremswiderstand übertragen, auch wenn er inaktiv ist. Schalten Sie den Wechselrichter aus und entfernen Sie den Bremswiderstand. Warnung: Wenn der Bremstransistor kurzgeschlossen ist, besteht die Gefahr eines sehr hohen Stromflusses zum Bremswiderstand.

Alarm/Warnung 28, Bremsprüfung fehlgeschlagen (BRAKE CHECK FAILED):

Störung am Bremswiderstand: dieser ist nicht angeschlossen oder funktioniert nicht.

Warnung/Alarm 29, Antrieb überhitzt (DRIVE OVER TEMPERATURE):

Bei Gehäuseschutzart IP00, IP20/NEMA1 oder IP21/TYP 1 beträgt die Abschalttemperatur des Kühlkörpers 95 °C +5 °C (203 °F +9 °F). Die Temperaturstörung kann erst rückgesetzt werden, wenn die Temperatur des Kühlkörpers unter70 °C (158 °F) liegt. Mögliche Ursache: - Umgebungstemperatur zu hoch - Motorkabel zu lang

Alarm 30, Motorphase U fehlt (MOTOR PHASE U MISSING):

Die U-Phase zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt. Frequenzumrichter ausschalten und Motorphase U überprüfen.

Alarm 31, Motorphase V fehlt (MOTOR PHASE V MISSING):

Die V-Phase zwischen Wechselrichter und Motor fehlt. Schalten Sie den Wechselrichter aus und überprüfen Sie Motorphase V.

alarm 32, Motorphase W fehlt (MOTOR PHASE W MISSING):

Die W-Phase zwischen Wechselrichter und Motor fehlt. Frequenzumrichter ausschalten und Motorphase W überprüfen.

Alarm 33, Einschaltstromspitze (INRUSH FAULT):

Zu viele Einschaltvorgänge innerhalb kurzer Zeit.

Warnung/Alarm 34, Fehler in der Feldbus-

Kommunikation (FIELDBUS COMMUNICATION FAULT):

Der Feldbus auf der optionalen Kommunikationsplatine funktioniert nicht.

Warnung/Alarm 36, Netzausfall (MAINS FAILURE):

Diese Warnung/dieser Alarm ist nur dann aktiv, wenn keine Stromversorgung am Wechselrichter anliegt und Par. 14-10 (Netzausfall) **NICHT** auf **OFF** gesetzt ist. Mögliche Behebung: Sicherungen am Frequenzumrichter überprüfen.

Warnung/Alarm 37, Phasenasymmetrie (PHASE IMBALANCE):

Stromasymmetrie zwischen Stromversorgungseinheiten.

Alarm 38, Interner Fehler (INTERNAL FAULT):

Wenden Sie sich an Ihren Armstrong Ansprechpartner.

Alarm 39, Kühlkörpersensor (HEATSINK SENSOR):

Kein Feedback-Signal vom Kühlkörpersensor.

Warnung 40, Überlastung der Digitalausgangsklemme 27 (OVERLOAD OF DIGITAL OUTPUT TERMINAL 27):

Die an Klemme 27 angeschlossene Last überprüfen oder kurzschließende Verbindung beseitigen. Prüfen Sie Par. 5-00 (Digital-E/A-Modus) und Par. 5-01 (Modus Klemme 27).

Warnung 41, Überlastung der Digitalausgangsklemme 29 (OVERLOAD OF DIGITAL OUTPUT TERMINAL 29):

Die an Klemme 29 angeschlossene Last überprüfen oder kurzschließende Verbindung beseitigen. Prüfen Sie Par. 5-00 (Digital-E/A-Modus) und Par. 5-02 (Modus Klemme 29).

Warnung 42, Überlastung der Digitalausgangsklemme an X 30/6 (OVERLOAD OF DIGITAL OUTPUT ON X30/6):

Prüfen Sie die an Klemme X 30/6 angeschlossene Last oder beseitigen Sie die kurzschließende Verbindung. Prüfen Sie Par. 5-32 Klemme X 30/6 (Digitalausgang (MCB 101).

Warnung 42, Überlastung der Digitalausgangsklemme an X 30/7 (OVERLOAD OF DIGITAL OUTPUT ON X30/7):

Prüfen Sie, welche Last an Klemme X 30/7 angeschlossen ist oder beseitigen Sie die kurzschließende Verbindung. Prüfen Sie Par. 5-33 Klemme X 30/7 (Digitalausgang (MCB 101).

Alarm 46, Netzteilplatine (PWR. CARD SUPPLY):

Die Stromversorgung der Netzteilplatine liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.

Warnung 47, 24 V-Stromversorgung zu niedrig (24 V SUPPLY LOW):

Die externe 24 V-Notstromversorgung ist möglicherweise überlastet. Wenn dies nicht der Fall ist, bitte bei Armstrong Ansprechpartner melden.

Alarm 48, 1,8 V-Stromversorgung zu schwach (1.8 V SUPPLY LOW):

Wenden Sie sich an Ihren Armstrong Ansprechpartner.

Warnung 49, Drehzahlbegrenzung (SPEED LIMIT):

Der Drehzahlbereich wurde begrenzt in Par. 4-11 Minimale Motordrehzahl [U/MIN]und Par. 4-13 (Maximale Motordrehzahl [U/MIN]).

Alarm 50, AMA-Kalibrierung fehlgeschlagen (AMA CALIBRATION FAILED):

Wenden Sie sich an Ihren Armstrong Ansprechpartner.

Alarm 51, AMA U_{nom} und I_{nom} überprüfen (AMA CHECK UNOM AND INOM):

Die Einstellungen für Motorspannung, Motorstromstärke und Motorleistung sind vermutlich falsch. Einstellungen überprüfen.

alarm 52, AMA: I_{nom} zu niedrig (AMA LOW INOM):

Die Motorstromstärke ist zu niedrig. Einstellungen überprüfen.

alarm 53, AMA-Motor überdimensioniert (AMA MOTOR TOO BIG):

Der Motor ist für den AMA-Betrieb überdimensioniert.

alarm 54, AMA-Motor unterdimensioniert (MOTOR TOO SMALL):

Der Motor ist für den AMA-Betrieb unterdimensioniert.

alarm 55, AMA: Par. außerhalb des zulässigen Bereichs (AMA PAR. OUT OF RANGE):

Die vom Motor erkannten Parameterwerte befinden sich außerhalb des zulässigen Bereiches.

Alarm 56, AMA: Benutzerabbruch (AMA INTERRUPTED BY USER):

AMA wurde durch den Benutzer abgebrochen.

Alarm 57, AMA-Timeout:

Versuchen Sie, AMA einige Male neu zu starten, bis AMA wieder läuft. Bitte beachten Sie: Wiederholte Anläufe können den Motor auf ein Niveau erwärmen können, bei dem sich die Widerstände Rs und RR erhöhen. In den meisten Fällen ist dies aber nicht kritisch.

Warnung/Alarm 58, Interner AMA-Fehler: (AMA INTERNAL FAULT):

Wenden Sie sich an Ihren Armstrong Ansprechpartner.

Warnung 59, Strombegrenzung (CURRENT LIMIT):

Die Stromstärke ist höher als der in Par. 4–18 Strombegrenzung (CURRENT LIMIT) angegebene Wert.

Warnung 60, Externe Sperre (EXTERNAL INTERLOCK):

Die externe Sperre wurde aktiviert. Zur Wiederaufnahme des Normalbetriebs sind 24 V DC Stromversorgung an die für die externe Sperre programmierte Klemme anzulegen. Der Wechselrichter muss (über Bus, Digital-E/A oder durch Drücken von **Reset**) rückgesetzt werden.

Warnung/Alarm 61, Tracking-Fehler (TRACKING ERROR):

Tracking-Fehler. Wenden Sie sich an Ihren Händler.

Warnung 62 , Ausgangsfrequenz am oberen Grenzwert (OUTPUT FREQUENCY AT MAXIMUM LIMIT):

Die Ausgangsfrequenz wird durch den Wert in Par. 4-19 (MAX. Ausgangsfrequenz) begrenzt.

Warnung 64, Spannungsbegrenzung (VOLTAGE LIMIT):

Die Last-Drehzahl-Kombination erfordert eine höhere Motorspannung als die aktuelle Zwischenkreisspannung DC.

Warnung/Alarm/Auslösung 65 , Regelplatine überhitzt (CONTROL CARD OVER TEMPERATURE):

Regelplatine überhitzt: Die Abschalttemperatur der Regelplatine liegt bei 80 °C.

Warnung 66, Kühlkörpertemperatur zu niedrig (HEATSINK TEMPERATURE LOW):

Die Temperatur des Kühlkörpers wurde mit 0°°C gemessen. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass der Temperatursensor defekt ist und sich die Lüfterdrehzahl somit auf das Maximum erhöht hat, falls der Stromversorgungszweig bzw. die Regelplatine sehr heiß sind. Liegt die Temperatur unter 15 °C, wird eine Warnmeldung ausgegeben.

Alarm 67, Optionskonfiguration hat sich geändert (OPTION CONFIGURATION HAS CHANGED):

Seit dem letzten Ausschalten wurden eine oder mehrere Optionen hinzugefügt oder entfernt.

Alarm 68, Sicherer Halt (SAFE STOP):

Die Funktion „Sicherer Halt" wurde aktiviert. Zur Wiederaufnahme des Normalbetriebs sind 24 V DC Stromversorgung an Klemme 37 anzulegen und über Bus, Digital-E/A oder durch Drücken von **Reset** ein Reset-Signal abzusetzen.

Alarm 69, Temperatur Netzplatine (PWR. CARD TEMP):

Netzplatine überhitzt.

Alarm 70 , Unzulässige Konfiguration des Frequenzumrichters (ILLEGAL FREQUENCY CONVERTER CONFIGURATION):

Die vorliegende Kombination aus Regel- und Netzplatine ist unzulässig.

Alarm 90, Feedback Mon.:

Alarm 91, Falsche Einstellungen Analogeingang 54 (ANALOGUE INPUT 54 WRONG SETTINGS):

Schalter s202 ist in Stellung **OFF** (Spannungseingang) zu schalten, wenn ein KTY-Sensor mit dem Analogeingang an Klemme 54 angeschlossen wurde.

Alarm 92 , Kein Durchfluss (NO FLOW):

Für das System wurde keine Last erkannt. Siehe Parametergruppe 22-2*.

Alarm 93, Trockene Pumpe (DRY PUMP):

Eine zu niedrige Förderleistung und eine zu hohe Drehzahl haben zum Trockenlaufen der Pumpe geführt. Siehe Parametergruppe 22-2*.

Alarm 94, Kennlinienende (END OF CURVE):

Das Feedback-Signal ist niedriger als der Sollwert, was ein Hinweis auf ein Leck im System ist. Siehe Parameter-gruppe 22-5*.

Alarm 95, Riemen defekt (BROKEN BELT):

Das Drehmoment liegt unter dem Drehmoment, das für Situationen ohne Last festgelegt wurde; Ursache kann ein gerissener Riemen sein. Siehe Parametergruppe 22-6*.

Alarm 96, Start verzögert (START DELAYED).

Der Start des Motors verzögert sich wegen des aktivierten Kurzzeitschutzes. Siehe Parametergruppe 22-7*.

Alarm 250, Neues Ersatzteil (NEW SPARE PART):

Stromversorgungsmodul bzw. Schaltnetzteil wurden ausgetauscht. Der Typencode des Wechselrichters muss im EEPROM-Speicher wiederhergestellt werden. Wählen Sie den richtigen Typencode in Par. 14-23 (Einstellung Typencode) gemäß den Angaben auf dem Typenschild. Denken Sie daran, dass Sie zum Abschluss „Save to EEPROM" auswählen müssen.

Alarm 251, Neuer Typencode (NEW TYPE CODE):

Der Frequenzumrichter hat einen neuen Typencode.

15.0 Geräuschpegel und Vibrationen

Wenn die Pumpe oder die Leitungen in der Nähe der Pumpe Geräusche von sich geben oder bei bestimmten Frequenzen, Vibrationen auftreten, sollten Sie Folgendes versuchen:

- Drehzahlumgehung, Parameter 4–6*
- Übermodulation, Parameter 14-03 auf **OFF** gesetzt
- Parameter für Schaltmuster und Schaltfrequenz 14-0*
- Resonanzdämpfung, Parameter 1-64

Tabelle 1 Alarm- und Warnmeldungen

Nr.	Hinweise	Warnung	Alarm/ Auslösung	Alarm/ Auslösungssperre	Parameterreferenz
1	10 Volt-Spannung zu niedrig	×			
2	Fehler an Strom führender Ader	(×)	(×)		Par. 6-01 **Live Zero Timeout-Funktion**
3	Kein Motor	(×)			Par. 1-80 **Funktion bei Stopp**
4	Phasenverlust Netzspannung	(×)	(×)	(×)	Par. 14-12 **Funktion bei Netzspannungsasymmetrie**
5	Zwischenkreisspannung zu hoch	×			
6	Zwischenkreisspannung zu niedrig	×			
7	Zwischenkreis-Überspannung	×	×		
8	Zwischenkreis-Unterspannung	×	×		
9	Wechselrichter ist überlastet	×	×		
10	Motor überhitzt	(×)	(×)		Par. 1-90 **Thermischer Motorschutz**
11	Motorthermistor überhitzt	(×)	(×)		Par. 1-90 **Thermischer Motorschutz**
12	Drehmomentbegrenzung	×	×		
13	Überstrom	×	×	×	
14	Erdschluss	×	×	×	
15	Unvollst. HW		×	×	
16	Kurzschluss		×	×	
17	Steuerwort-Timeout	(×)	(×)		Par. 8-04 **Timeout-Funktion steuern**
23	Interne Lüfter				
24	Externe Lüfter				
25	Bremswiderstand kurzgeschlossen	×			
26	Bremswiderstand hat Leistungsgrenze erreicht	(×)	(×)		Par. 2-13 **Überwachung der Bremsleistung**
27	Bremschopper kurzgeschlossen	×	×		
28	Bremsprüfung	(×)	(×)		Par. 2-15 **Bremsprüfung**
29	Netzplatine überhitzt	×	×	×	
30	Motorphase U fehlt	(×)	(×)	(×)	Par. 4-58 **Fehlende Motorphasenfunktion**
31	Motorphase V fehlt	(×)	(×)	(×)	Par. 4-58 **Fehlende Motorphasenfunktion**
32	Motorphase W fehlt	(×)	(×)	(×)	Par. 4-58 **Fehlende Motorphasenfunktion**
33	Einschaltstromspitze		×	×	
34	Feldbus-Kommunikationsfehler	×	×		
36	Netzausfall				

Nr.	Hinweise	Warnung	Alarm/ Auslösung	Alarm/ Auslösungssperre	Parameterreferenz
38	Interner Fehler		×	×	
40	Überlast T27				
41	Überlast T29				
42	Überlast X30/6-7				
47	24 V-Stromversorgung zu niedrig	×	×	×	
48	1,8 V-Stromversorgung zu niedrig		×	×	
49	Drehzahlbegrenzung				
50	AMA-Kalibrierung fehlgeschlagen		×		
51	AMA U_{nom} und I_{nom} prüfen		×		
52	AMA I_{nom} zu niedrig		×		
53	AMA-Motor überdimensioniert		×		
54	AMA-Motor unterdimensioniert		×		
55	AMA-Par. außerhalb des zulässigen Bereichs		×		
56	AMA Benutzerabbruch		×		
57	AMA-Timeout		×		
58	AMA, Interner Fehler	×	×		
59	Stromgrenze	×			
60	Externe Sperre				
62	Ausgangsfrequenz bei max. Grenzwert	×			
64	Spannungsgrenze	×			
65	Regelplatine überhitzt	×	×	×	
66	Kühlkörpertemperatur zu niedrig	×			
67	Optionskonfiguration hat sich geändert		×		
68	Funktion „Sicherer Halt“ wurde aktiviert		×		
70	Unzulässige FC-Konfiguration				
80	Antrieb auf Standardwert initialisiert		×		
92	Kein Förderstrom	×	×		Par. 22-2*
93	Trockene Pumpe	×	×		Par. 22-2*
94	Kennlinienende	×	×		Par. 22-5*
95	Riemen defekt	×	×		Par. 22-6*
96	Start verzögert	×			Par. 22-7*
97	Stopp verzögert	×			Par. 22-7*
98	Uhrstörung	×			Par. 0-7*

Tabelle 2 IVS 102 Parametereinstellungen

	Par.	Name	Setup 1 (Sensorless)	Setup 2 (externer Sensor)	Setup 3 (externe BMS)
Betrieb/ Anzeige	0-20	Display Zeile 1.1 klein	Referenzwert [Maßeinheit]	Referenzwert [Maßeinheit]	Referenzwert [%]
	0-21	Display Zeile 1.2 klein	Frequenz	Frequenz	Frequenz
	0-22	Display Zeile 1.3 klein	Leistung (kW oder PS je nach Standort)	Leistung (kW oder PS je nach Standort)	Leistung (kW oder PS je nach Standort)
	0-23	Display Zeile 2 groß	Feedback-Signal 1 [Maßeinheit]	Feedback-Signal 1 [Maßeinheit]	Feedback-Signal 1 [Maßeinheit]
	0-24	Display Zeile 3 groß	Sensorless-Anzeige	Sensorless-Anzeige	Keine Funktion
Last und Motor	1-00	Konfigurationsmodus	Closed Loop	Closed Loop	Open Loop
	1-03	Drehmomentkennlinie	Veränderliches Drehmoment	Veränderliches Drehmoment	Veränderliches Drehmoment
	1-20	Motorleistung [kW]	Motornennleistung am Typenschild	Motornennleistung am Typenschild	Motornennleistung am Typenschild
	1-22	Motorspannung	Motortypenschild (V)	Motortypenschild (V)	Motortypenschild (V)
	1-23	Motorfrequenz	60 oder 50 pro Typenschild	60 oder 50 pro Typenschild	60 oder 50 pro Typenschild
	1-24	Motorstrom	FLA pro Typenschild	FLA pro Typenschild	FLA pro Typenschild
	1-25	Motornenndrehzahl [U/min]	Drehzahl auf Motortypenschild	Drehzahl auf Motortypenschild	Drehzahl auf Motortypenschild
	1-73	Fliegender Start	Aktiviert	Aktiviert	Aktiviert
Bremsen	2-17	Überspannungsüberwachung	Aktiviert	Aktiviert	Aktiviert
Referenzwert/ An-/Auslaufen	3-02	Minimaler Referenzwert	0	Keine Funktion	0
	3-03	Maximaler Referenzwert	H_{design} [in Maßeinheit der zugeordneten Leistungsdaten]	Keine Funktion	Max. Frequenz der Anw. (50 oder 60 Hz)
	3-15	Referenzwert 1 Quelle	Keine Funktion	Keine Funktion	Analogeingang 53
	3-16	Referenzwert 2 Quelle	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
	3-17	Referenzwert 3 Quelle	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
	3-41	Anlaufzeit	Gewünschte An-/Auslaufzeit (normalerweise 60 s)	Gewünschte An-/Auslaufzeit (normalerweise 60 s)	Gewünschte An-/Auslaufzeit (normalerweise 60 s)
	3-42	Auslaufzeit	Gewünschte An-/Auslaufzeit (normalerweise 60 s)	Gewünschte An-/Auslaufzeit (normalerweise 60 s)	Gewünschte An-/Auslaufzeit (normalerweise 60 s)
Grenzwerte/ Warnungen	4-10	Motorlaufrichtung	Im Uhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn	Im Uhrzeigersinn
	4-11	Motordrehzahl, Untergrenze [U/min]			
	4-12	Motordrehzahl, Untergrenze [Hz]	Min.-Frequenz der Anwendung	Min.-Frequenz der Anwendung	Min.-Frequenz der Anwendung
	4-13	Motordrehzahl, Obergrenze [U/min]			
	4-14	Motordrehzahl, Obergrenze [Hz]	Max.-Frequenz der Anwendung	Max.-Frequenz der Anwendung	Max.-Frequenz der Anwendung
Digitaleingang/ Digitalausgang	5-01	Modus Klemme 27	Eingang	Eingang	Eingang
	5-10	Klemme 18, Digitaleingang	Start	Start	Start
	5-11	Klemme 19, Digitaleingang	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
	5-12	Klemme 27, Digitaleingang	Startfreigabe	Startfreigabe	Startfreigabe
	5-13	Klemme 29, Digitaleingang	Jog	Jog	Jog
	5-14	Klemme 32, Digitaleingang	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
	5-15	Klemme 33, Digitaleingang	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
	5-16	Klemme x30/2, Digitaleingang	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
	5-17	Klemme x30/3, Digitaleingang	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
	5-18	Klemme x30/4, Digitaleingang	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
	5-40	Funktion Relais 1	Keine Funktion	Keine Funktion	Alarm
	5-40	Funktion Relais 2	Keine Funktion	Keine Funktion	Betrieb

	Par.	Name	Setup 1 (Sensorless)	Setup 2 (externer Sensor)	Setup 3 (externe BMS)
Analogeingang/ Analogausgang	6-00	Live Zero Timeout-Zeit	Keine Funktion	1 s	Keine Funktion
	6-01	Live Zero Timeout-Funktion	Keine Funktion	Stopp	Keine Funktion
	6-10	Klemme 53 Spannung zu niedrig	Keine Funktion	Keine Funktion	0,07
	6-11	Klemme 53 Spannung zu hoch	Keine Funktion	Keine Funktion	10
	6-12	Klemme 53 Strom zu niedrig	Keine Funktion	Keine Funktion	4
	6-13	Klemme 53 Strom zu hoch	Keine Funktion	Keine Funktion	20
	6-14	Klemme 53 niedriger Referenz-/ Feedback-Wert	Keine Funktion	Keine Funktion	0
	6-15	Klemme 53 hoher Referenz-/ Feedback-Wert	Keine Funktion	Keine Funktion	60
	6-20	Klemme 54 Spannung zu niedrig	Keine Funktion	0,07	Keine Funktion
	6-21	Klemme 54 Spannung zu hoch	Keine Funktion	10	Keine Funktion
	6-22	Klemme 54 Strom zu niedrig	Keine Funktion	4	Keine Funktion
	6-23	Klemme 54 Strom zu hoch	Keine Funktion	20	Keine Funktion
	6-24	Klemme 54 niedriger Referenz-/ Feedback-Wert	Keine Funktion	Minimaler Sensorwert	0
	6-25	Klemme 54 hoher Referenz-/ Feedback-Wert	Keine Funktion	Maximaler Sensorwert	60
	6-50	Klemme 42 Ausgang	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
Masse und Option	8-30	Protokoll	FC, MC	Reglerabhängig	Reglerabhängig
	8-31	Adresse	1	Reglerabhängig	Reglerabhängig
	8-32	Baudrate	9600	Reglerabhängig	Reglerabhängig
	8-33	Parität/Stoppbits	Gerade Parität, 1 Stoppbit	Reglerabhängig	Reglerabhängig
Sonder-funktionen	14-10	Netzausfall	[0] Keine Funktion	[0] Keine Funktion	[0] Keine Funktion
	14-11	Netzspannung bei Netzausfall	Auf 83,5 % der Anlagenspannung gesetzt	Auf 83,5 % der Anlagenspannung gesetzt	Auf 83,5 % der Anlagenspannung gesetzt
	14-12	Funktion bei Netzspannungsasymmetrie	[0] Keine Funktion	[0] Keine Funktion	[0] Keine Funktion
	14-60	Funktion bei Übertemperatur	[1] Drosselung	[1] Drosselung	[1] Drosselung
	14-61	Funktion bei Wechselrichter-Überlastung	[1] Drosselung	[1] Drosselung	[1] Drosselung
	14-62	Drosselung bei Wechselrichter-Überlastung – Stromstärke (%)	95	95	95
Antrieb Closed Loop-Modus	20-00	Feedback 1 Quelle	Sensorless-Druck	Analogeingang 54	Keine Funktion
	20-02	Feedback-Signal 1 Maßeinheit	Für Signalquelle Feedback 1 verwendete Maßeinheit	Maßeinheit externer Sensor	Keine Funktion
	20-12	Maßeinheit Referenz-/Feedback-Wert	Maßeinheit von Par. 2021 (ex: ft WG)	Maßeinheit externer Sensor	Keine Funktion
	20-13	Minimaler Referenz-/Feedback-Wert		Unterer Sensorgrenzwert	Keine Funktion
	20-14	Maximaler Referenz-/Feedback-Wert	Max. zugeordneter Förderdruck und Förderstrom	Oberer Sensorgrenzwert	Keine Funktion
	20-20	Feedback-Funktion	Minimum	Minimum	Keine Funktion
	20-21	Sollwert 1	Maßeinheit Nennförderdruck in Par. 2012	Nennsollwert	Keine Funktion
	20-60	Sensorless-Anlage	Maßeinheit von Par. 1850 (ex: GPM)	Nicht belegt	Keine Funktion
	20-70	Closed-Loop-Typ	Nicht belegt	Schnelldruck	Keine Funktion
	20-71	PID-Leistung	Nicht belegt	Normal	Keine Funktion
	20-93	PID-Proportionalverstärkung	Start bei 0,05	Muss vor Ort abgestimmt werden	Keine Funktion
	20-94	PID-Regler Nachstellzeit	Start bei 0,1	Muss vor Ort abgestimmt werden	Keine Funktion

	Par.	Name	Setup 1 (Sensorless)	Setup 2 (externer Sensor)	Setup 3 (externe BMS)
Anwendungs-funktionen	22-43	Aktivierungsdrehzahl [Hz]	Keine Funktion	Muss vor Ort abge-stimmt werden	Keine Funktion
	22-50	Funktion Kennlinienende	Off	Off	Off
	22-80	Flusskompensation	Aktiviert	Keine Funktion	Deaktiviert
	22-81	Quadratisch-lineare Kurvenannäherung	100 %	Keine Funktion	100 %
	22-84	Drehzahl bei Förderstrom = 0 [Hz]	Keine Funktion	Frequenz bei Förderstrom = 0 und minimalem Förderdruck	Keine Funktion
	22-86	Drehzahl am Arbeitspunkt [Hz]	Keine Funktion	Keine Funktion	Keine Funktion
	22-87	Druck bei Drehzahl Förderstrom = 0	40 % des maximalen Systemförderdrucks	Keine Funktion	Keine Funktion
	22-89	Förderstrom am Arbeitspunkt	Förderstrom am Arbeitspunkt	Keine Funktion	Keine Funktion

Toronto

23 Bertrand Avenue
Toronto, Ontario
Kanada
M1L 2P3
+1 416 755 2291

Buffalo

93 East Avenue
North Tonawanda, New York
USA
14120-6594
+1 716 693 8813

Birmingham

Heywood Wharf, Mucklow Hill
Halesowen, West Midlands
Grossbritannien
B62 8DJ
+44 8444 145 145

Manchester

Wenlock Way
Manchester
Grossbritannien
M12 5JL
+44 8444 145 145

Bangalore

#59, First Floor, 3rd Main
Margosa Road, Malleswaram
Bangalore, Indien
560 003
+91 80 4906 3555

Shanghai

No. 1619 Hu Hang Road, Xi Du Township
Feng Xian District, Shanghai
Volksrepublik China
201401
+86 21 3756 6696

MAKING ENERGY MAKE SENSE™

Armstrong Integrated,
gegründet 1934

armstrongintegrated.com